■ Inhaltsverzeichnis





VLT 6000 HVAC
Produkthandbuch
Software-Version: 3.2x







Dieses Produkthandbuch gilt für alle Frequenzumrichter der Serie VLT 6000 HVAC mit Software-Version 3.2x.
Software-Versionsnummer: siehe Parameter 624.





Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluß unter lebensgefährlicher Spannung. Durch unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters können ein Ausfall des Gerätes, schwere Personenschäden oder sogar tödliche Verletzungen verursacht werden. Befolgen Sie daher stets die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die jeweils gültigen nationalen bzw. internationalen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen.

■ Sicherheitsbestimmungen

1. Bei Reparaturen muss die Stromversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet werden. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
2. Die Taste [OFF/STOP] auf dem Bedienfeld des Frequenzumrichters unterbricht nicht die Netzspannung und darf deshalb nicht als Sicherheitsschalter benutzt werden.
3. Es ist dafür zu sorgen, dass gemäß den örtlichen und nationalen Vorschriften eine ordnungsgemäße Erdung des Gerätes erfolgt, der Benutzer gegen Leitungsspannung geschützt und der Motor gegen Überlastung abgesichert ist.
4. Der Ableitstrom gegen Erde ist höher als 3,5 mA.
5. Ein Überlastungsschutz des Motors ist in der Werkseinstellung enthalten. Der Standardwert für Parameter 117, *Thermischer Motorschutz* ist ETR Abschaltung 1.
   Hinweis: Die Funktion wird bei 1,0 x Motornennstrom und Motornennfrequenz initialisiert (siehe Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*).
6. Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass die Netzversorgung unterbrochen und die erforderliche Zeit verstrichen ist, bevor Sie die Motor- und Netzstecker entfernen.
7. Wenn sich der Funkentstörschalter in Position OFF (Aus) befindet, ist keine sichere galvanische Trennung (PELV) gegeben. Das bedeutet, dass alle Steuerein- und -ausgänge lediglich als Niederspannungsklemmen mit grundlegender galvanischer Trennung zu betrachten sind.
8. Beachten Sie bitte, dass der Frequenzumrichter außer den Spannungseingängen L1, L2 und L3 noch weitere Spannungseingänge hat, wenn die DC-Busklemmen benutzt werden.
   Kontrollieren Sie, dass vor Beginn der Reparaturarbeiten alle Spannungseingänge abgeschaltet sind und die erforderliche Zeit verstrichen ist.

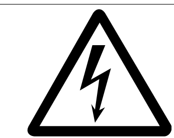
■ Warnung vor unbeabsichtigtem Anlaufen

1. Der Motor kann mit einem digitalen Befehl, einem Busbefehl, einem Sollwert oder "Ort-Stop" angehalten werden, während der Frequenzumrichter weiter unter Netzspannung steht.
   Ist ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Motors gemäß den Bestimmungen zur Personalsicherheit jedoch unzulässig, so sind die oben genannten Stopfunktionen nicht ausreichend.
2. Während der Änderung von Parametern kann der Motor ohne Vorwarnung anlaufen. Daher immer die Stop-Taste [OFF/STOP] betätigen, bevor Datenwerte geändert werden.
3. A motor that has been stopped may start if faults occur in the electronics of the frequency converter, or if a temporary overload or a fault in the supply mains or the motor connection ceases.

■ Verwendung an isoliertem Stromnetz

Siehe Abschnitt *EMV-Schalter* bezüglich der Verwendung an einem isolierten Netz.

Es ist wichtig, den Empfehlungen bezüglich der Installation am IT-Netz zu beachten, da ausreichender Schutz der kompletten Anlage erfüllt sein muss. Bei Nichtverwendung entsprechender Überwachungsvorrichtungen für IT-Netz kann Beschädigung auftreten.



Warnung:

Das Berühren spannungsführender Teile - auch nach der Trennung vom Netz - ist lebensgefährlich.

VLT 6002 - 6005, 200-240 V:	mindestens 4 Minuten warten
VLT 6006 - 6062, 200-240 V :	mindestens 15 Minuten warten
VLT 6002 - 6005, 380-460 V:	mindestens 4 Minuten warten
VLT 6006 - 6072, 380-460 V:	mindestens 15 Minuten warten
VLT 6102 - 6352, 380-460 V:	mindestens 20 Minuten warten
VLT 6402 - 6602, 380-460 V:	mindestens 40 Minuten warten
VLT 6002 - 6006, 525-600 V:	mindestens 4 Minuten warten
VLT 6008 - 6027, 525-600 V:	mindestens 15 Minuten warten
VLT 6032 - 6072, 525-600 V:	mindestens 30 Minuten warten
VLT 6102 - 6402, 525-600 V:	mindestens 20 Minuten warten
VLT 6502 - 6652, 525-600 V:	mindestens 30 Minuten warten

Einleitung zum Produkthandbuch

Das vorliegende Produkthandbuch ist als Werkzeug für denjenigen gedacht, der den VLT 6000 HVAC zu installieren, zu bedienen oder zu programmieren hat.
Mit jedem VLT 6000 HVAC werden ein *Produkthandbuch* und eine *Kurzanleitung geliefert*. Für die Projektierung von Installationen, die einen VLT 6000 HVAC umfassen, kann darüber hinaus ein *Projektierungshandbuch* bestellt werden. Siehe *Seite 7 Weitere Literatur.*

Produkthandbuch: Ein Handbuch mit Anweisungen für optimale mechanische und elektrische Installation, Inbetriebnahme und Wartung. Die Produkthandbuch enthält außerdem eine Beschreibung der Softwareparameter und ermöglicht Ihnen so eine einfache Anpassung des VLT 6000 HVAC für Ihre Anwendung.

Kurzanleitung: Eine Hilfe, die es Ihnen ermöglicht, Ihren VLT 6000 HVAC schnell zu installieren und in Betrieb zu nehmen.

Projektierungshandbuch: Für die Projektierung von Installationen, die einen VLT 6000 HVAC umfassen. Das Projektierungshandbuch enthält ausführliche Informationen zum VLT 6000 HVAC und zu HVAC Installationen einschließlich eines Auswahl-Werkzeuges, das Ihnen die Auswahl des richtigen VLT 6000 HVAC mit den entsprechenden Optionen und Modulen gestattet. Das Projektierungshandbuch umfaßt auch Beispiele der häufigsten HVAC-Anwendungen. Darüber hinaus enthält das Projektierungshandbuch sämtliche Informationen zur seriellen Kommunikation.

Das vorliegende Produkthandbuch ist in vier Abschnitte aufgeteilt.

Einführung in den HVAC: Dieser Abschnitt beschreibt die Vorteile, die Ihnen der Einsatz eines VLT 6000 HVAC bietet, beispielsweise Automatische Energie-Optimierung (AEO), Funkentstörfilter und sonstige HVAC-relevanten Funktionen. Der Abschnitt enthält außerdem Anwendungsbeispiele und Informationen über Danfoss und die CE-Kennzeichnung.

Installation: Dieser Abschnitt beschreibt die korrekte mechanische Installation des VLT 6000 HVAC. Darüber hinaus beschreibt dieser Abschnitt, wie Sie die EMV-gemäße Installation Ihres VLT 6000 HVAC gewährleisten. Des weiteren enthält dieser Abschnitt eine Liste der Netz- und Motoranschlüsse mit einer Beschreibung der Steuerkartenklemmen.

Programmierung: Dieser Abschnitt beschreibt das Bedienfeld und die Softwareparameter für den VLT 6000 HVAC. Außerdem enthält dieser Abschnitt ein Schnellmenü, das Ihnen eine schnelle Inbetriebnahme Ihrer Anwendung gestattet.

Alles über den VLT 6000 HVAC: Dieser Abschnitt enthält Informationen über Hinweise zu Status, Warnungen und Fehlermeldungen des VLT 6000 HVAC. Darüber hinaus enthält dieser Abschnitt Informationen zu technischen Daten, Werkseinstellungen und besonderen Bedingungen.



Bezeichnet eine allgemeine Warnung



ACHTUNG!
Bezeichnet einen wichtigen Hinweis





Bezeichnet eine Warnung vor Hochspannung



■ Weitere Literatur

Nachstehend eine Übersicht der für den VLT 6000 HVAC erhältlichen Literatur. Bitte beachten Sie, dass sich von Land zu Land Abweichungen ergeben können.

Informationen zu neuer Literatur finden Sie auch auf unserer Website http: drives.danfoss.com.

Lieferumfang des VLT:	
Produkthandbuch	MG.61.AX.YY
Kurzinbetriebnahme	MG.60.CX.YY
Einführung zu Hochleistungsfrequenzumrichtern	MI.90.JX.YY

Kommunikation mit dem VLT 6000 HVAC:	
Profibus-Handbuch	MG.90.DX.YY
Metasys N2-Handbuch	MG.60.FX.YY
LonWorks-Handbuch	MG.60.EX.YY
Landis/Staefa Apogee FLN-Handbuch	MG.60.GX.YY
Modbus RTU-Handbuch	MG.10.SX.YY
DeviceNet-Handbuch	MG.50.HX.YY

Anleitungen für den VLT 6000 HVAC:	
LCP Fern-Einbausatz IP20	MI.56.AX.51
LCP Fern-Einbausatz IP54	MI.56.GX.52
LC-Filter	MI.56.DX.51
IP20-Klemmenabdeckung	MI.56.CX.51

Weitere Literatur für VLT 6000 HVAC:	
Produkthandbuch	MG.60.AX.YY
Projektierungshandbuch	MG.61.BX.YY
Datenblatt	MD.60.AX.YY
VLT 6000 HVAC Kaskadenregler	MG.60.IX.YY

X = Versionsnummer YY = Sprachversion

■ VLT 6000-Vorteile in einer HVAC-Anlage

Ein Vorteil bei der Verwendung eines VLT 6000 HVAC besteht darin, dass das Gerät dafür konzipiert wurde, die Drehzahl von Lüftern und Rotationspumpen bei möglichst geringem Energieverbrauch zu regeln. Der Einsatz eines VLT 6000 HVAC in einer HLK-Anlage gewährleistet also optimale Energieeinsparungen, da mit einem Frequenzumrichter weniger Energie verbraucht wird als mit den herkömmlichen HLK-Regelverfahren. Der VLT 6000 HVAC bietet den weiteren Vorteil, dass die Regelung verbessert ist und sich leicht an neue Fluss- oder Druckanforderungen in einer Anlage anpassen lässt. Die Verwendung eines VLT 6000 HVAC bietet die folgenden zusätzlichen Vorteile:

- Der VLT 6000 HVAC wurde für HLK-Anwendungen konzipiert.
- Ein großer Leistungsbereich - Geräte von 1,1 bis 500 kW mit einzigartigem Design.
- IP20- und IP54-Geräte können nebeneinander montiert werden. Für die Leistungsgrößen • 90 kW (• 30 kW für 200 V) ist auch Schutzart IP00 verfügbar.
- Alle Gerätetypen, ausgenommen 525-600 V-Geräte, sind mit einem integrierten EMV-Filter gemäß EN 55011 Klasse A1 bei 150 m abgeschirmtem Motorkabel bzw. EN 55011 Klasse B bei einem maximal 50 m langen abgeschirmten Motorkabel erhältlich.
- Benutzerfreundliches Design sorgt für einfache mechanische und elektrische Installation des VLT 6000 HVAC.
- Abnehmbare LCP-Bedieneinheit mit automatischen Hand-Off-Auto-Tasten und Grafikanzeige der Ortdrehzahl.
- Hohes Anlaufmoment dank Automatischer Energieoptimierung (AEO).

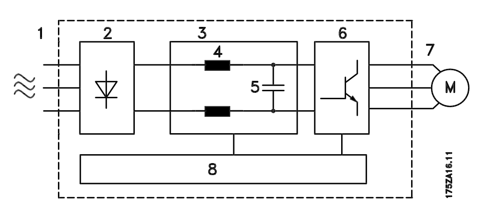


- Automatische Motoranpassung (AMA) stellt optimale Motornutzung sicher.
- Integrierter PID-Regler mit Anschlussoption für zwei Istwertsignale (in Verbindung mit Zonung) sowie Einstellung von zwei Sollwerten.
- Energiesparmodus, der den Motor automatisch anhält, z. B. wenn kein Druck oder Durchfluss im System notwendig ist.
- Die Funktion „Motoranfangschaltung“ ermöglicht es dem Gerät, einen rotierenden Lüfter aufzufangen.
- Automatische Rampe auf/ab, um sicherzustellen dass der VLT 6000 HVAC während der Beschleunigung oder Verzögerung nicht abschaltet.
- Alle Standardgeräte haben drei integrierte serielle Protokolle: RS 485 FC-Protokoll, Metasys N2 von Johnson und Landis/Staefa Apogee FLN. Folgende Kommunikations-Optionskarten können angeschlossen werden: LonWorks, DeviceNet, Modbus RTU und Profibus.

■ Regelprinzip

Ein Frequenzumrichter wandelt eine Netzwechselspannung in Gleichspannung um und diese Gleichspannung dann in eine variable Wechselspannung mit variabler Amplitude und Frequenz.

Spannung und Frequenz des Motors sind somit variabel, was eine stufenlose Drehzahlregelung von Drehstrom-Standard-AC-Motoren ermöglicht.



1. Netzspannung
3 x 200 - 240 V Wechselstrom, 50 / 60 Hz.
3 x 380 - 460 V Wechselstrom, 50/60 Hz
3 x 525 - 600 V Wechselstrom, 50/60 Hz

2. Gleichrichter
Dreiphasen-Gleichrichterbrücke, die die Wechselspannung in Gleichspannung umwandelt.

3. Zwischenkreis
Gleichspannung ist = 1,35 x Netzspannung [V].

4. Zwischenkreisspulen
Glättung der Zwischenkreisspannung und Reduzierung des Istwerts für Netzoberwellen zum Netzanschluss.

5. Zwischenkreiskondensatoren
Glättung der Zwischenkreisspannung.

6. Wechselrichter
Wandelt Gleichspannung in variable Wechselspannung mit variabler Frequenz um.

7. Motorspannung
Variable Wechselspannung, 0 -100 % der Versorgungsspannung.

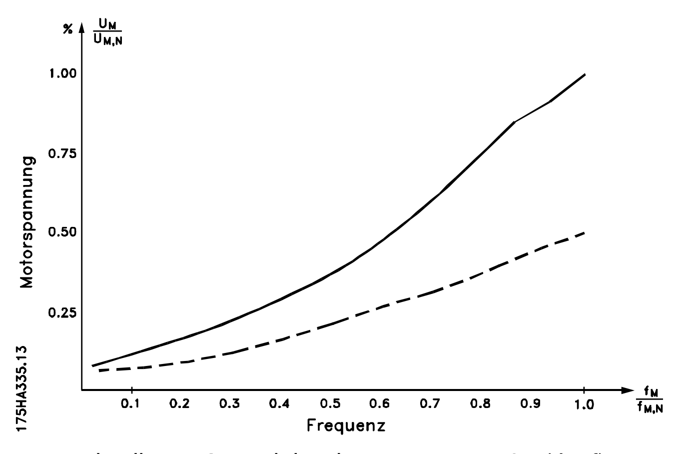
8. Steuerkarte
Hier ist der Computer, der den Wechselrichter steuert, der das Impulsmuster erzeugt, mit dem die Gleichspannung in eine variable Wechselspannung mit variabler Frequenz umgewandelt wird.



■ AEO - Automatic Energy Optimization (Automatische Energie-Optimierung)

Normalerweise müssen die U/f-Kennwerte auf Grundlage der erwarteten Last bei verschiedenen Frequenzen eingestellt werden.
Die Bestimmung einer Last bei einer bestimmten Frequenz in einer Installation ist jedoch häufig problematisch. Durch den Einsatz eines VLT 6000 HVAC mit seiner Automatischen Energie-Optimierung (AEO), die eine optimale Energieausnutzung gewährleistet, läßt sich dieses Problem lösen. Bei allen Geräten VLT 6000 HVAC ist diese Funktion werksseitig eingestellt, d.h. für maximale Energieeinsparung ist es nicht nötig, das Frequenzumrichter-U/f- Verhältnis einzustellen. Bei anderen Frequenzumrichtern müssen gegebene Last und Spannung/Frequenz-Verhältnis (U/f) ermittelt werden, damit der Frequenzumrichter korrekt eingestellt werden kann.
Mit der Automatischen Energie-Optimierung (AEO) ist es nicht mehr erforderlich, die Systemkennwerte der Installation zu berechnen oder zu ermitteln, da die Danfoss-Geräte VLT 6000 HVAC jederzeit einen optimalen, lastabhängigen Energieverbrauch des Motors gewährleisten.

Die Abbildung rechts zeigt den Arbeitsbereich der AEO-Funktion, in dem die Energieoptimierung wirksam ist.



Wurde die AEO-Funktion in Parameter 101 *Konfiguration* ausgewählt, ist die Funktion permanent aktiv. Bei einer großen Abweichung vom optimalen U/f-Verhältnis stellt sich der VLT-Frequenzumrichter rasch selbst wieder ein.

Vorteile der AEO-Funktion

- Automatische Energie-Optimierung
- Kompensation bei Einsatz eines überdimensionierten Motors
- AEO paßt den Betrieb an Tages- oder Jahreszeit- Schwankungen an
- Energieeinsparungen in einem System mit konstanter Luftmenge
- Kompensation im übersynchronen Arbeitsbereich
- Reduzierung von Motorgeräuschen

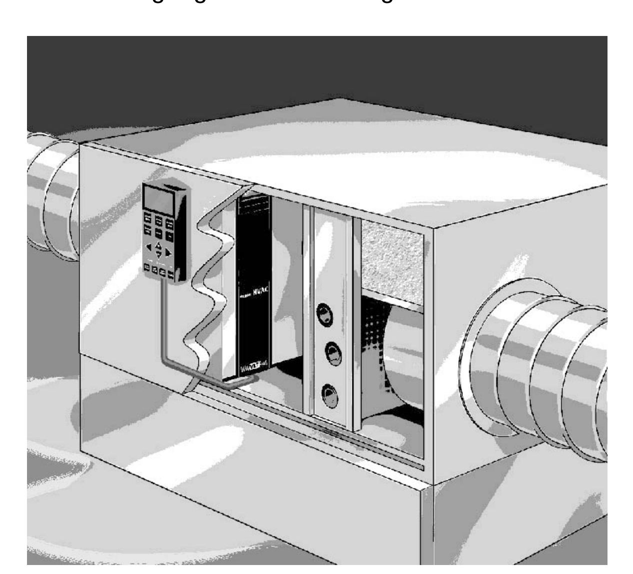


■ Anwendungsbeispiel - Drehzahlregelung eines Ventilators in einem Belüftungssystem

Mit RLT-Anlagen kann Luft im ganzen Gebäude oder in einem bzw. mehreren Teilen des Gebäudes verteilt werden.

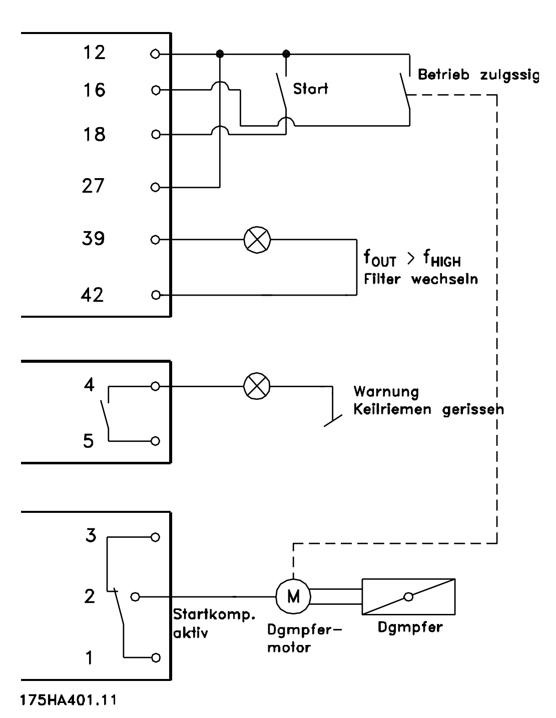
Normalerweise besteht eine RLT-Anlage aus einem Gebläse mit Motor, das Luft zuführt, und einem Rohrleitungssystem mit Filtern. Bei zentraler Luftverteilung steigt der Wirkungsgrad der Installation, und es kann eine erhebliche Energieeinsparung erzielt werden.

Ein VLT 6000 HVAC ermöglicht eine ausgezeichnete Regelung und Überwachung, wodurch jederzeit perfekte Bedingungen im Gebäude gewährleistet werden.



Das vorliegende Beispiel zeigt eine Anwendung *Startbedingung erfüllt*, Warnung bei Unterlast und Warnung für Filterwechsel.

Die Funktion *Startbedingung erfüllt* gewährleistet, daß der VLT-Frequenzumrichter den Motor nicht startet, bis die Belüftungsklappe gesöffnet ist. Wenn der Keilriemen zum Lüfter reißt und der Filter gewechselt werden muß, wird in dieser Anwendung eine Warnung an einen Ausgang gegeben.



Stellen Sie folgende Parameter ein:

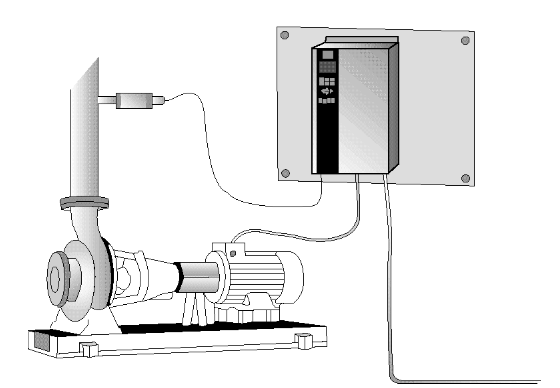
Par. 100	Konfiguration	Prozeßregelung ohne Istwertrückführung [0]
Par. 221	Warnung: Strom unterer Grenzwert, I_{LOW}	Abhängig vom Gerät
Par. 224	Warnung: Frequenz oberer Grenzwert, f_{HIGH}	
Par. 300	Klemme 16 Digitaleingänge	Startbedingungen erfüllt [8]
Par. 302	Klemme 18 Digitaleingänge	Start [1]
Par. 308	Klemme 53, Analogeingang Spannung	Sollwert [1]
Par. 309	Klemme 53, min. Skalierung	0 v
Par. 310	Klemme 53, max. Skalierung	10 v
Par. 319	Ausgang	Ausgangsfrequenz größer als f_{HIGH} par. 224
Par. 323	Relais 1	Startbefehl aktiv [27]
Par. 326	Relais 2	Alarm oder Warnung [12]
Par. 409	Funktion bei Unterlast	Warnung [1]

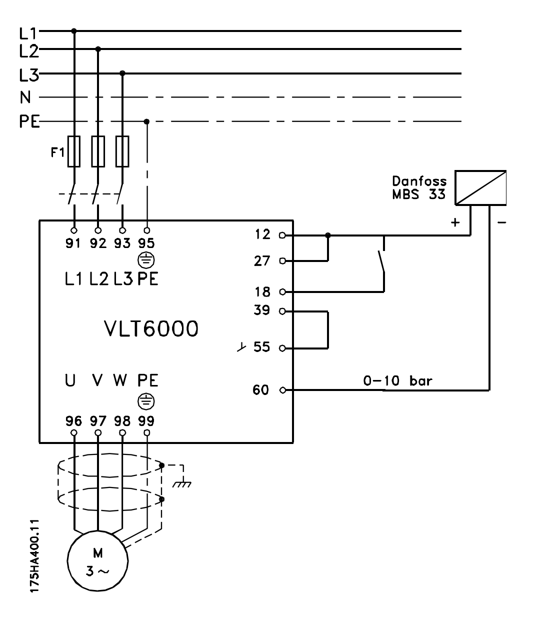


■ **Beispiel einer Anwendung - Konstante Druckregulierung in einem Wasserversorgungssystem**

Der Bedarf an Wasser aus einem Wasserwerk schwankt im Laufe eines Tages beträchtlich. In der Nacht wird praktisch kein Wasser verbraucht, während der Verbrauch am Morgen und am Abend sehr hoch ist. Zur Aufrechterhaltung eines angemessenen Drucks in den Wasserversorgungsleitungen trotz schankenden Verbrauchs sind die Wasserversorgungspumpen mit einer Drehzahlregelung ausgestattet. Die Verwendung von Frequenzumrichtern gewährleistet, dass der Energieverbrauch der Pumpen minimal bleibt, während die Wasserversorgung für die Verbraucher optimiert wird.

Ein VLT 6000 HVAC mit integriertem PID-Regler gewährleistet eine einfache und schnelle Installation. Ein IP 54-Gerät beispielsweise kann nahe der Pumpe an der Wand montiert werden, wobei die existierenden Leitungskabel als Stromversorgung zum Frequenzumrichter benutzt werden. Ein Drucktransmitter (z.B. Danfoss MBS 33 0-10 bar) kann ein paar Meter vom gemeinsamen Auslasspunkt des Wasserwerks angebracht werden, um eine Prozess-Regelung zu erhalten. Danfoss MBS 33 ist ein zweiadriger Druckgeber (4-20 mA), der direkt über einen VLT 6000 HVAC angesteuert werden kann. Der erforderliche Sollwert (z.B. 5 bar) kann lokal in Parameter 418, *Sollwert 1*, eingestellt werden.





Stellen Sie folgende Parameter ein:

Par. 100	Konfiguration	Prozess-Regelung [1]
Par. 205	Max. Sollwert	10 Bar
Par. 302	Klemme 18 Digitaleingänge	Start [1]
Par. 314	Klemme 60, Analogeingang Strom	Istwertsignal [2]
Par. 315	Klemme 60, min. Skalierung	4 mA
Par. 316	Klemme 60, max. Skalierung	20 mA
Par. 403	Energiesparmodus	10 s
Par. 404	Energiesparfrequenz	15 Hz
Par. 405	Energie Start-F	20 Hz
Par. 406	Boost-Sollwert	125%
Par. 413	Minimaler Istwert	0
Par. 414	Maximaler Istwert	10 Bar
Par. 415	Anzeigewert	Bar [16]
Par. 418	Sollwert 1	5 Bar
Par. 420	Regler-Funktion	Normal
Par. 423	Proportionalverstärkung	0.5-1.0
Par. 424	PID Integrationszeit	3-10
Par. 427	PID-Tiefpassfilter	0.5-1.5

■ Notfallbetrieb



ACHTUNG!
Sie sollten sich bewusst sein, dass der Frequenzumrichter nur eine Komponente der HLK-Anlage ist. Die richtige Funktion des Notfallbetriebs hängt von der richtigen Auslegung und Auswahl der Systemkomponenten ab. Lüftungsanlagen, die in lebenswichtigen Anwendungen arbeiten, müssen von den kommunalen Fachbehörden für Brandschutz geprüft werden. ***Eine Nichtunterbrechung des Frequenzumrichters aufgrund seines Notfallbetriebs kann zu Überdruck führen und Beschädigungen an der HLK-Anlage und ihren Komponenten, darunter Regelklappen und Luftkanäle, verursachen. Der Frequenzumrichter an sich kann beschädigt werden und Schäden oder Feuer verursachen. Danfoss A/S übernimmt keine Verantwortung für Fehler, Fehlfunktionen, Verletzungen oder Schäden am Frequenzumrichter selbst oder an den enthaltenen Bauteilen, HLK-Anlagen und darin enthaltenen Bauteilen oder anderen Sachgegenständen, wenn der Frequenzumrichter für Notfallbetrieb programmiert wurde. Unter keinen Umständen ist Danfoss dem Endanwender oder einer anderen Partei gegenüber für mittelbare oder unmittelbare Schäden, Sonder- oder Folgeschäden oder Verluste dieser Partei infolge der Programmierung und des Betriebs des Frequenzumrichters im Notfallbetrieb haftbar.***

Die Funktion zum Notfallbetrieb dient dazu sicherzustellen, dass der VLT 6000 unterbrechungsfrei betrieben werden kann. Dies heißt, dass die meisten Alarme und Warnungen nicht zu einer Abschaltung führen und die Abschaltblockierung deaktiviert ist. Dies ist bei Bränden oder anderen Notfällen nützlich. Bis die Motordrähte oder der Frequenzumrichter selbst zerstört sind, wird jeder nur mögliche Versuch zum fortgesetzten Betrieb unternommen. Bei Überschreitung dieser Grenzwerte blinkt eine Warnung auf. Blinkt die Warnung auch noch nach Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters, wenden Sie sich bitte an Ihre Danfoss-Vertretung. Die nachstehende Tabelle zeigt die Alarme sowie die Umstände, unter denen der Frequenzumrichter je nach Auswahl in Parameter 430 seinen Zustand ändert. Abschaltblockierung ([0] in Parameter 430) ist in der normalen Betriebsart gültig. Notfallbetrieb Abschaltung+Quittieren ([1] oder [2] in Parameter 430) bedeutet, dass ein automatisches Reset ohne manuelles Quittieren stattfindet. Gehe zu Notfallbetrieb überbrückt ([3] in Parameter 430) gilt für den Fall, dass einer der genannten Alarme zur Abschaltung führt. Nach Ablauf der in Parameter 432 gewählten Zeitverzögerung wird ein Ausgang gesetzt. Dieser Ausgang wird in Parameter 319, 321, 323 oder 326 programmiert. Bei Installation einer Relaisoption kann er auch in Parameter 700, 703, 706 oder 709 ausgewählt werden. In Parameter 300 und 301 kann gewählt werden, ob die Logik zur Aktivierung des Notfallbetriebs aktiv hoch oder aktiv niedrig sein soll. Bitte beachten Sie, dass Parameter 430 nicht auf Option [0] eingestellt sein darf, damit der Notfallbetrieb aktiviert wird.

Um den Notfallbetrieb benutzen zu können, muss auch Eingang 27 „hoch" sein und es darf kein Freilaufbit über Feldbus vorliegen. Um sicherzustellen, dass kein Freilauf den Notfallbetrieb unterbrechen kann, wählen Sie bitte Digitaleingang [0] in Par. 503. In diesem Fall wird der Freilauf über Feldbus deaktiviert.



Nr.	Beschreibung	ABSCHAL-TUNG [0]	BLOCKIE-RUNG [0]	NOTFALLBE-TRIEB Abschaltung & Reset [1], [2]	Gehe zu NOTFALLBE-TRIEB ÜBER-BRÜCKT [3]
2	Signalfehler (SIGNALFEHLER)	X			
4	Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)	x	x		x
7	Überspannung (DC ÜBERSPANNUNG)	x			
8	Unterspannung (DC UNTERSPANNUNG)	x			
9	Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)	x			
10	Motor überlastet (MOTOR ZEIT)	x			
11	Motorthermistor (MOTORTHERMIS-TOR)	x			
12	Stromgrenze (STROMGRENZE)	x			
13	Überstrom (ÜBERSTROM)	x	x	x	x
14	Erdschluss (ERDSCHLUSS)	x	x	x	x
15	Schaltmodus-Fehler (SCHALTMODUSFEHLER)	x	x	x	x
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)	x	x	x	x
17	Serielle Kommunikation Timeout (STD BUSTIMEOUT)	x			
18	HPFB-Bus-Timeout (HPFB TIMEOUT)	x			
22	Fehler Automatische Motoranpassung (AMA NICHT OK)	x			
29	Kühlkörpertemperatur zu hoch (KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP)	x	x		x
30	Motorphase U fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE U)	x			
31	Motorphase V fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE V)	x			
32	Motorphase W fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE W)	x			
34	HPFB Kommunikationsfehler (HPFB TIMEOUT)	x			
37	Wechselrichterfehler (FU GATE-FEH-LER)	x	x	x	x
60	Sicherheitsstopp (SICHERHEITS STOP)	x			
63	Ausgangsstrom niedrig (UNTER MIN.WARSTROM)	x			
80	Notfallbetrieb war aktiv (NOTFALLBETRIEB WAR AKTIV)	x			
99	Unbekannter Fehler (UNBEKANNTER FEHLER)	x	x		

CE-Zeichen

Was ist das CE-Zeichen?

Sinn und Zweck des CE-Zeichens ist ein Abbau von technischen Handelsbarrieren innerhalb der EFTA und der EU. Die EU hat das CE-Zeichen als einfache Kennzeichnung für die Übereinstimmung eines Produkts mit den entsprechenden EU-Richtlinien eingeführt. Über die technischen Daten oder die Qualität eines Produkts sagt das CE-Zeichen nichts aus. Frequenzumrichter fallen unter drei EU-Richtlinien:

Maschinenrichtlinie (98/37/EG)

Alle Maschinen mit kritischen beweglichen Teilen werden von der Maschinenrichtlinie erfasst, die am 1. Januar 1995 in Kraft trat. Da ein Frequenzumrichter weitgehend ein elektrisches Gerät ist, fällt er nicht unter die Maschinenrichtlinie. Wird ein Frequenzumrichter jedoch für den Einsatz in einer Maschine geliefert, so stellen wir Informationen zu Sicherheitsaspekten des Frequenzumrichters zur Verfügung. Wir bieten dies in Form einer Herstellererklärung.

Die Niederspannungsrichtlinie (73/23/EWG)

Frequenzumrichter müssen gemäß der Niederspannungsrichtlinie, die seit 1. Januar 1997 in Kraft ist, das CE-Zeichen tragen. Die Richtlinie gilt für alle elektrischen Geräte und Ausrüstungen, die mit 50 - 1000 Volt Wechselspannung und 75 - 1500 Volt Gleichspannung betrieben werden. Danfoss nimmt die CE-Kennzeichnung gemäß der Richtlinie vor und liefert auf Wunsch eine Konformitätserklärung.

Die EMV-Richtlinie (89/336/EWG)

EMV ist die Abkürzung für Elektromagnetische Verträglichkeit. Die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bezeichnet die Fähigkeit elektrotechnischer Geräte, zufriedenstellend zu arbeiten, ohne andere Einrichtungen zu durch die von ihnen hervorgerufenen elektromagnetischen Felder zu stören oder selbst gestört zu werden.

Die EMV-Richtlinie ist seit 1. Januar 1996 in Kraft. Danfoss nimmt die CE-Kennzeichnung gemäß der Richtlinie vor und liefert auf Wunsch eine Konformitätserklärung. Dieses Handbuch enthält detaillierte Hinweise für eine EMV-gerechte Installation. Wir geben ebenfalls die Normen an, die unsere diversen Produkte einhalten. Wir bieten die in den Vorschriften angegebenen Filter und weitere Unterstützung zum Erzielen einer optimalen EMV an.

In der großen Mehrzahl der Anwendungsfälle werden Frequenzumrichter von Fachleuten als komplexes Bauteil eingesetzt, das Teil eines größeren Geräts, einer Anlage bzw. einer Installation ist. Es sei darauf hingewiesen, dass der Installierende die Verantwortung für die endgültigen EMV-Eigenschaften des Geräts, der Anlage bzw. der Installation trägt.

HINWEIS: VLT 6001-6072, 525-600 V tragen kein CE-Zeichen.

PC-Software und serielle Schnittstelle

Danfoss bietet verschiedene Optionen für die serielle Schnittstelle an. Über die serielle Schnittstelle ist es möglich, einen oder mehrere Frequenzumrichter von einem Zentralcomputer aus zu überwachen, zu programmieren und zu steuern.

Alle Geräte der Serie VLT 6000 HVAC haben eine RS 485-Schnittstelle mit vier Protokolloptionen als Standard. Die in Parameter 500 Protokolle wählbaren *Protokolle* sind:

- FC-Protokoll
- Johnson Controls Metasys N2
- Landis/Staefa Apogee FLN
- Modbus RTU

Eine Bus-Optionskarte lässt eine höhere Übertragungsgeschwindigkeit als RS 485 zu. Außerdem können mehr Geräte an den Bus angeschlossen und alternative Übertragungsmedien benutzt werden.

Danfoss bietet folgende Optionskarten für die Kommunikation an:

- Profibus
- LonWorks
- DeviceNet

Informationen zur Installation verschiedener Optionen sind nicht in diesem Handbuch enthalten.

Die RS 485-Schnittstelle ermöglicht die Kommunikation, z. B. mit einem PC. Ein Windows™-Programm, das *MCT 10*, ist zu diesem Zweck erhältlich. Es kann zur Überwachung, Programmierung und Steuerung eines oder mehrerer VLT 6000 HVAC-Geräte benutzt werden. Weitere Informationen erhalten Sie im *Projektierungshandbuch* zum VLT 6000 HVAC oder von Danfoss.



500-566 Serielle Kommunikation



ACHTUNG!
Informationen zur Verwendung der seriellen RS-485-Schnittstelle sind in diesem Handbuch nicht enthalten. Nähere Informationen erhlaten Sie im *Projektierungshandbuch* zum VLT 6000 HVAC oder von Danfoss.

■ Einen VLT-Frequenzumrichter auspacken und bestellen

Wenn Sie nicht sicher sind, welcher Frequenzumrichter geliefert wurde und welche Optionen er enthält, können Sie dies folgendermaßen herausfinden.

■ Typencode-Bestellnummer

Gemäß Ihrer Bestellung erhält der Frequenzumrichter eine Bestellnummer, die auch auf dem Typenschild des Gerätes erscheint. Sie könnte z. B. wie folgt aussehen:

VLT-6008-H-T4-B20-R3-DL-F10-A00-C0

Dies bedeutet, dass der bestellte Frequenzumrichter ein VLT 6008 für dreiphasige Netzspannung von 380-460 V (**T4**) im Buchformat mit Schutzart IP20 (**B20**) ist. Die Hardware ist mit integriertem EMV-Filter, Klassen A und B (**R3**) ausgeführt. Der Frequenzumrichter ist mit einer Bedieneinheit (**DL**) mit Profibus-Optionskarte ausgestattet (**F10**). Keine Optionskarte (A00) und keine Beschichtung (C0), Zeichen 8 (**H**) zeigt den Anwendungsbereich des Gerätes an: **H** = HVAC.

IP00: Dieses Gehäuse ist nur für Geräte der Baureihe VLT 6000 HVAC mit höherer Leistung verfügbar. Für diese wird die Installation in Standardschaltschränken empfohlen.

IP20-Buchformat: Dieses Gehäuse wurde für den Schaltschrankeinbau entwickelt. Es hat minimalen Platzbedarf und lässt sich nebeneinander ohne zusätzliche Kühlgeräte installieren.

IP20/NEMA 1: Dies ist das Standardgehäuse für VLT 6000 HVAC. Es ist ideal für Schaltschrankeinbau in Bereichen, in denen ein höherer Schutzgrad gefordert ist. Dieses Gerät ermöglicht auch die Installation nebeneinander.

IP54: Dieses Gehäuse kann direkt an der Wand montiert werden. Schränke sind nicht erforderlich. IP54-Geräte können ebenfalls nebeneinander installiert werden.

Hardwareausführung

Die Geräte in dieser Baureihe sind in folgenden Hardwareausführungen lieferbar:

- ST: Standardgerät mit oder ohne Bedieneinheit. Ohne DC-Klemmen, außer VLT 6042-6062, 200-240 V VLT 6016-6072, 525-600 V
- SL: Standardgerät mit DC-Klemmen.
- EX: Erweitertes Gerät mit Bedieneinheit, DC-Klemmen, Anschluss einer externen 24 V DC-Versorgung als Backup für Steuerkarte.
- DX: Erweitertes Gerät mit Bedieneinheit, DC-Klemmen, eingebauten Hauptsicherungen und Trennschalter, Anschluss einer externen 24 V DC-Versorgung als Backup für Steuerkarte.
- PF: Standardgerät mit 24 V DC-Versorgung als Backup für Steuerkarte und eingebauten Hauptsicherungen. Keine DC-Klemmen.
- PS: Standardgerät mit 24 V DC-Versorgung als Backup für Steuerkarte. Keine DC-Klemmen.
- PD: Standardgerät mit 24 V DC-Versorgung als Backup für Steuerkarte, eingebauten Hauptsicherungen und Trennschalter. Keine DC-Klemmen.

EMV-Filter

Buchformat-Geräte werden stets *mit* integriertem EMV-Filter gemäß EN 55011-B mit 20 m abgeschirmtem Motorkabel und EN 55011-A mit 150 m abgeschirmtem Motorkabel geliefert. Geräte für 240 V-Netzspannung und Motorleistungen bis einschl. 3,0 kW (VLT 6005) sowie Geräte für 380-460 V-Netzspannung und Motorleistungen bis 7,5 kW (VLT 6011) werden immer mit eingebautem Filter für Klasse A1 und B geliefert. Geräte für höhere Motorleistungen (3,0 bzw. 7,5 kW) können mit oder ohne EMV-Filter bestellt werden.

Bedieneinheit (Tastatur und Display)

Alle Geräte dieser Baureihe, ausgenommen IP21 VLT 6402-6602, 380-460 V, VLT 6502-6652, 525-600 V und IP54-Geräte, sind mit oder ohne Bedieneinheit lieferbar. IP54-Geräte werden immer *mit* Bedieneinheit geliefert. Alle Geräte dieser Baureihe sind mit integrierten Anwendungsoptionen, einschließlich einer Relaiskarte mit vier Relais oder einer Kaskadenreglerkarte erhältlich.

Beschichtung

Alle Geräte dieser Baureihe sind mit oder ohne Beschichtung der Leiterplatte lieferbar.
VLT 6402-6602, 380-460 V und VLT 6102-6652, 525-600 V sind nur beschichtet lieferbar.



200-240 V

Typencode Position im Code	**T2** 9-10	**C00** 11-13	**B20** 11-13	**C20** 11-13	**CN1** 11-13	**C54** 11-13	**ST** 14-15	**SL** 14-15	**R0** 16-17	**R1** 16-17	**R3** 16-17
1,1 kW/1,5 PS	6002		X	X		X	X				X
1,5 kW/2,0 PS	6003		X	X		X	X				X
2,2 kW/3,0 PS	6004		X	X		X	X				X
3,0 kW/4,0 PS	6005		X	X		X	X				X
4,0 kW/5,0 PS	6006			X		X	X	X	X		X
5,5 kW/7,5 PS	6008			X		X	X	X	X		X
7,5 kW/10 PS	6011			X		X	X	X	X		X
11 kW/15 PS	6016			X		X	X	X	X		X
15 kW/20 PS	6022			X		X	X	X	X		X
18,5 kW/25 PS	6027			X		X	X	X	X		X
22 kW/30 PS	6032			X		X	X	X	X		X
30 kW/40 PS	6042	X			X	X	X		X	X	
37 kW/50 PS	6052	X			X	X	X		X	X	
45 kW/60 PS	6062	X			X	X	X		X	X	

380-460 V

Typencode Position im Code	**T4** 9-10	**C00** 11-13	**B20** 11-13	**C20** 11-13	**CN1** 11-13	**C54** 11-13	**ST** 14-15	**SL** 14-15	**EX** 14-15	**DX** 14-15	**PS** 14-15	**PD** 14-15	**PF** 14-15	**R0** 16-17	**R1** 16-17	**R3** 16-17
1,1 kW/1,5 PS	6002		X	X		X	X									X
1,5 kW/2,0 PS	6003		X	X		X	X									X
2,2 kW/3,0 PS	6004		X	X		X	X									X
3,0 kW/4,0 PS	6005		X	X		X	X									X
4,0 kW/5,0 PS	6006		X	X		X	X									X
5,5 kW/7,5 PS	6008		X	X		X	X									X
7,5 kW/10 PS	6011		X	X		X	X									X
11 kW/15 PS	6016			X		X	X	X						X		X
15 kW/20 PS	6022			X		X	X	X						X		X
18,5 kW/25 PS	6027			X		X	X	X						X		X
22 kW/30 PS	6032			X		X	X	X						X		X
30 kW/40 PS	6042			X		X	X	X						X		X
37 kW/50 PS	6052			X		X	X	X						X		X
45 kW/60 PS	6062			X		X	X	X						X		X
55 kW/75 PS	6072			X		X	X	X						X		X
75 kW/100 PS	6102			X		X	X	X						X		X
90 kW/125 PS	6122			X		X	X	X						X		X
110 kW/150 PS	6152	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
132 kW/200 PS	6172	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
160 kW/250 PS	6222	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
200 kW/300 PS	6272	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
250 kW/350 PS	6352	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
315 kW/450 PS	6402	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
355 kW/500 PS	6502	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
400 kW/550 PS	6552	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	
450 kW/600 PS	6602	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	

Spannung
T2: 200-240 VAC
T4: 380-460 VAC
Gehäuse
C00: Kompaktformat IP00
B20: Buchformat IP20
C20: Kompaktformat IP20
CN1: Kompaktformat NEMA 1
C54: Kompaktformat IP54
Hardwareausführung
ST: Standard
SL: Standard mit DC-Klemmen
EX: Erweitert mit 24 V-Versorgung und DC-Klemmen
DX: Erweitert mit 24 V-Versorgung, DC-Klemmen, Trennschalter und Sicherung
PS: Standard mit 24 V-Stromversorgung
PD: Standard mit 24 V-Stromversorgung, Sicherung und Trennschalter
PF: Standard mit 24 V-Stromversorgung und Sicherung
EMV-Filter
R0: Ohne Filter
R1: Filter Klasse A1
R3: Filter Klasse A1 und B



ACHTUNG!
NEMA 1 übertrifft IP20



525-600 V

Typencode Position im Code	**T6** 9-10	**C00** 11-13	**C20** 11-13	**CN1** 11-13	**ST** 14-15	**R0** 16-17
1,1 kW/1,5 PS	6002		X	X	X	X
1,5 kW/2,0 PS	6003		X	X	X	X
2,2 kW/3,0 PS	6004		X	X	X	X
3,0 kW/4,0 PS	6005		X	X	X	X
4,0 kW/5,0 PS	6006		X	X	X	X
5,5 kW/7,5 PS	6008		X	X	X	X
7,5 kW/10 PS	6011		X	X	X	X
11 kW/15 PS	6016			X	X	X
15 kW/20 PS	6022			X	X	X
18,5 kW/25 PS	6027			X	X	X
22 kW/30 PS	6032			X	X	X
30 kW/40 PS	6042			X	X	X
37 kW/50 PS	6052			X	X	X
45 kW/60 PS	6062			X	X	X
55 kW/75 PS	6072			X	X	X

VLT 6102-6652, 525-600 V

Typencode Position im Code	**T6** 9-10	**C00** 11-13	**CN1** 11-13	**C54** 11-13	**ST** 14-15	**EX** 14-15	**DX** 14-15	**PS** 14-15	**PD** 14-15	**PF** 14-15	**R0** 16-17	**R1** 16-17
75 kW/100 PS	6102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
90 kW/125 PS	6122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
110 kW / 150 PS	6152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
132 kW/200 PS	6172	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
160 kW/250 PS	6222	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
200 kW/300 PS	6272	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
250 kW/350 PS	6352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
315 kW/400 PS	6402	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X[1)]
400 kW/550 PS	6502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
450 kW/600 PS	6602	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
500 kW / 650 PS	6652	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1) R1 ist nicht bei den Optionen DX, PF, PD verfügbar.



ACHTUNG!
NEMA 1 übertrifft IP20

Spannung
T6: 525-600 VAC
Gehäuse
C00: Kompaktformat IP00
C20: Kompaktformat IP20
CN1: Kompaktformat NEMA 1
C54: Kompaktformat IP54

Hardwareausführung
ST: Standard
EX: Erweitert mit 24 V-Versorgung und DC-Klemmen
DX: Erweitert mit 24 V-Versorgung, DC-Klemmen, Trennschalter und Sicherung
PS: Standard mit 24 V-Stromversorgung
PD: Standard mit 24 V-Stromversorgung, Sicherung und Trennschalter
PF: Standard mit 24 V-Stromversorgung und Sicherung

EMV-Filter
R0: Ohne Filter
R1: Filter Klasse A1

Weitere Auswahlmöglichkeiten und Optionen, 200-600 V

Display		Position: 18-19
D0[1)]	Ohne LCP	
DL	Mit LCP	
Feldbus-Option		Position: 20-22
F00	Keine Optionen	
F10	Profibus DP V1	
F13	Profibus FMS	
F30	DeviceNet	
F40	LonWorks, freie Topologie	
F41	LonWorks 78 kBit/s	
F42	LonWorks 1,25 MBit/s	
Anwendungsoption		Position: 23-25
A00	Keine Optionen	
A31[2)]	Relaiskarte 4 Relais	
A32	Kaskadenregler	
A40	Echtzeituhr	
Beschichtung		Position: 26-27
C0[3)]	Keine Beschichtung	
C1	Mit Beschichtung	

1) Mit Kompaktgehäuse IP54 nicht verfügbar.
2) Mit Feldbus-Optionen (Fxx) nicht verfügbar.
3) Nicht bei Leistungsgrößen von 6402 bis 6602, 380-460 V und 6102-6652, 525-600 V verfügbar.



■ Bestellformular

VLT 6 _ _ - H - T _ - _ _ _ - _ _ - R _ - D _ - F _ _ - A _ _ - C _

Leistungsgrössen
z.B. 6008

6002
6003
6004
6005
6006
6008
6011
6016
6022
6027
6032
6042
6052
6062
6072
6102
6122
6152
6172
6222
6272
6352
6402
6502
6552
6602
6652

Anwendungsbereich
H

Netzspannung
T2
T4
T6

Gehäuse
B20
C00
C20
C54
CN1

Hardware–Variante
ST
SL
PS
PD
PF
EX
DX

Funkentstörfilter
R0
R1
R3

Displayeinheit (LCP)
D0
DL

Feldbus–Optionskarte
F00
F10
F13
F30
F40
F41
F42

Anwendungs–Optionskarte
A00
A31
A32
A40

Konforme Beschichtung
C0
C1

Anzahl Geräte dieses Typs

Gewünschter Liefertermin

Bestellt von:

Datum: ____________

Kopieren Sie das Bestellformular. Füllen Sie es aus, und senden bzw. faxen Sie es an Ihre Danfoss–Vertriebsstelle.

175ZA895.15



■ Netzversorgung (L1, L2, L3)

Netzversorgung (L1, L2, L3):	
Versorgungsspannung 200-240-V-Geräte	3 x 200/208/220/230/240 V ±10 %
Versorgungsspannung 380-460 V-Geräte	3 x 380/400/415/440/460 V ±10 %
Versorgungsspannung 525-600 V-Geräte	3 x 525/550/575/600 V ±10 %
Netzfrequenz	48-62 Hz ± 1 %

Max. Ungleichgewicht der Versorgungsspannung:	
VLT 6002-6011, 380-460 V und 525-600 V und VLT 6002-6005, 200-240 V	±2,0 % der Versorgungsnennspannung
VLT 6016-6072, 380-460 V und 525-600 V und VLT 6006-6032, 200-240 V	±1,5 % der Versorgungsnennspannung
VLT 6102-6602, 380-460 V und VLT 6042-6062, 200-240 V	±3,0 % der Versorgungsnennspannung
VLT 6102-6652, 525-600 V	±3 % der Versorgungsnennspannung
Verzerrungsleistungsfaktor (λ)	0,90 bei Nennlast
Verschiebungs-Leistungsfaktor (cos. □)	nahe Eins (>0,98)
Anzahl Schaltungen am Versorgungseingang L1, L2, L3	ca. 1 x pro 2 Min.
Max. Kurzschlussstrom	100.000 A

VLT-Ausgangsdaten (U, V, W):	
Ausgangsspannung	0-100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz:	
Ausgangsfrequenz 6002-6032, 200-240 V	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz 6042-6062, 200-240 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6002-6062, 380-460 V	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz 6072-6602, 380-460 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6002-6016, 525-600 V	0-120 Hz, 0-1000 Hz
Ausgangsfrequenz 6022-6062, 525-600 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6072, 525-600 V	0-120 Hz, 0-450 Hz
Ausgangsfrequenz 6102-6352, 525-600 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Ausgangsfrequenz 6402, 525-600 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Motornennspannung, 200-240 V-Geräte	200/208/220/230/240 V
Motornennspannung, 380-460 V-Geräte	380/400/415/440/460 V
Motornennspannung, 525-600 V-Geräte	525/550/575 V
Motornennfrequenz	50/60 Hz
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	1 - 3600 s

Drehmomentkennlinie:	
Startmoment	110 % für 1 Min.
Startmoment (Parameter 110 *Startmoment hoch*)	Max. Moment: 160 % für 0,5 s.
Beschleunigungsmoment	100%
Überlastmoment	110%

Steuerkarte, Digitaleingänge:	
Anzahl programmierbarer digitaler Eingänge	8
Klemmennummern	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Spannungsniveau	0–24 V DC (PNP positive Logik)
Spannungsniveau, logisch '0'	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch '1'	>10 V DC
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand R_i	2 kΩ
Abfragezeit je Eingang	3 ms

Sichere galvanische Trennung: Alle digitalen Eingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt. Die digitalen Eingänge können außerdem von den übrigen Klemmen der Steuerkarte getrennt werden, indem eine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen und Schalter 4 geöffnet wird. Siehe Schalter 1-4.

Steuerkarte, Analogeingänge	
Anzahl programmierbarer analoger Spannungs-/Thermistoreingänge	2
Klemmennummern	53, 54
Spannungsniveau	0–10 V DC (skalierbar)
Eingangswiderstand R_i	ca. 10 kΩ
Anzahl programmierbarer analoger Stromeingänge	1
Klemmennummer Masse	55
Strombereich	0/4–20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand R_i	200 Ω
Auflösung	10 Bits + Vorzeichen
Genauigkeit am Eingang	Max. Fehler 1% der Gesamtskala
Abfragezeit je Eingang	3 ms

Sichere galvanische Trennung: Alle Analogeingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) sowie von anderen spannungführenden Klemmen galvanisch getrennt.

Steuerkarte, Puls-Eingang:	
Anzahl programmierbarer Puls-Eingänge	3
Klemmennummern	17, 29, 33
Max. Frequenz an Klemme 17	5 kHz
Max. Frequenz an den Klemmen 29, 33	20 kHz (PNP offener Kollektor)
Max. Frequenz an den Klemmen 29, 33	65 kHz (Gegentakt)
Spannungsniveau	0–24 V DC (PNP positive Logik)
Spannungsniveau, logisch '0'	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch '1'	>10 V DC
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand R_i	2 kΩ
Abfragezeit je Eingang	3 ms
Auflösung	10 Bit + Vorzeichen
Genauigkeit (100 Hz–1 kHz), Klemmen 17, 29, 33	Max. Fehler 0,5% der Gesamtskala
Genauigkeit (1–5 kHz), Klemme 17	Max. Fehler 0,1% der Gesamtskala
Genauigkeit (1–65 kHz), Klemmen 29, 33	Max. Fehler 0,1% der Gesamtskala

Sichere galvanische Trennung: Alle Puls-/Drehgeber-Eingänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt. Die Puls-/Drehgeber-Eingänge können außerdem von den übrigen Klemmen der Steuerkarte getrennt werden, indem eine externe 24-V-DC-Versorgung angeschlossen und Schalter 4 geöffnet wird. Siehe Schalter 1-4.

Steuerkarte, Digital-/Puls- und Analogausgänge:	
Anzahl programmierbarer Digital- und Analogausgänge	2
Klemmennummern	42, 45
Spannungsniveau am Digital-/Puls-Ausgang	0 - 24 V DC
Min. Belastung gegen Masse (Klemme 39) am Digital-/Puls-Ausgang	600 Ω



Frequenzbereiche (Digitalausgang dient als Pulsausgang)	0-32 kHz
Strombereich am Analogausgang	0/4 - 20 mA
Max. Belastung gegen Masse (Klemme 39) am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Fehler 1,5% der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

Sichere galvanische Trennung: Alle Digital- und Analogausgänge sind von der Versorgungsspannung (PELV) sowie von anderen spannungführenden Klemmen galvanisch getrennt.

Steuerkarte, 24-V-DC-Versorgung:	
Klemmennummern	12, 13
Max. Belastung	200 mA
Klemmennummern Masse	20, 39

Sichere galvanische Trennung: Die 24-V-DC-Versorgung ist von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt, hat jedoch das gleiche Potential wie die Analogausgänge.

Steuerkarte, RS 485 serielle Kommunikationsschnittstelle	
Klemmennummern	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)

Sichere galvanische Trennung: Vollständige galvanische Trennung (PELV).

Relaisausgänge: 1)	
Anzahl programmierbarer Relaisausgänge	2
Klemmennummern, Steuerkarte (nur ohmsche Last)	4-5 (Schließer)
Max. Klemmenleistung (AC1) an 4-5, Steuerkarte	50 V AC, 1 A, 50 VA
Max. Klemmenleistung (DC1 (IEC 947)) an 4-5, Steuerkarte	25 V DC, 2 A/50 V DC, 1 A, 50 W
Max. Klemmenleistung (DC1) an 4-5, Steuerkarte bei UL-/cUL-Anwendungen	30 V AC, 1 A/42,5 V DC, 1 A
Klemmennummern, Leistungskarte (ohmsche und induktive Last)	1-3 (öffnen), 1-2 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC1) an 1-3, 1-2, Leistungskarte	250 V AC, 2 A, 500 VA
Max. Klemmenleistung (DC-1 (IEC 947)) an 1-3, 1-2, Leistungskarte	25 V DC, 2 A/50 V DC, 1 A, 50 W
Min. Klemmenleistung (AC/DC) an 1-3, 1-2, Leistungskarte	24 V DC, 10 mA/24 V AC, 100 mA

1) Nennwerte für bis zu 300.000 Schaltvorgänge.
Bei induktiven Lasten wird die Anzahl der Schaltvorgänge um 50 % reduziert. Anderenfalls kann auch der Strom um 50 % reduziert werden, um 300.000 Schaltvorgänge zu erreichen.

Externe 24 Volt DC-Versorgung (nur verfügbar mit VLT 6152-6602, 380-460 V):	
Klemmennummern	35, 36
Spannungsbereich	24 V DC ±15 % (max. 37 V DC für 10 s)
Max. Brummspannung	2 V DC
Leistungsaufnahme	15 W (50 W beim Einschalten, 20 ms.)
Min. Vorsicherung	6 Amp

Zuverlässige galvanische Isolierung: Vollständige galvanische Isolierung der externen 24 V DC-Versorgung besitzt auch der Typ PELV.

Kabellängen und -querschnitte:	
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel	150 m
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmtes Kabel	300 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT 6011, 380-460 V	100 m
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel VLT 6011, 525-600 V	50 m
Max. DC-Bus-Kabellänge, abgeschirmtes Kabel	25 m vom Frequenzumrichter zur DC-Schiene.

Max. Kabelquerschnitt zum Motor, siehe nächster Abschnitt

Max. Querschnitt für externe 24 V DC-Versorgung	2,5 mm^2 /12 AWG
Max. Querschnitt für Steuerkabel	1,5 mm^2 /16 AWG
Max. Querschnitt für serielle Schnittstelle	1,5 mm^2/16 AWG



Sofern die Einhaltung von UL/cUL erforderlich ist, muss Kupferkabel mit Temperaturklasse 60/75 °C verwendet werden.
(VLT 6002-6072, 380-460 V, 525-600 V und VLT 6002-6032, 200-240 V).
Sofern die Einhaltung von UL/cUL erforderlich ist, muss Kupferkabel mit Temperaturklasse 75 °C verwendet werden.
(VLT 6042-6062, 200-240 V, VLT 6102-6602, 380-460 V, VLT 6102-6652, 525-600 V).
Sofern nicht anders angegeben, können die Stecker sowohl für Kupfer- als auch für Alukabel verwendet werden.

Steuer- und Regelgenauigkeit:	
Frequenzbereich	0 - 1000 Hz
Auflösung der Ausgangsfrequenz	±0.003 Hz
Systemantwortzeit	3 msec.
Drehzahl-Steuerbereich (ohne Istwertrückführung)	1:100 der Synchrondrehzahl
Drehzahlgenauigkeit (ohne Istwertrückführung)	< 1500 U/Min.: max. Fehler ±7,5 U/Min. > 1500 U/Min.: max. Fehler 0,5% der Istdrehzahl
Prozeßgenauigkeit (mit Istwertrückführung)	< 1500 U/Min.: max. Fehler ±1,5 U/Min. > 1500 U/Min.: max. Fehler 0,1% der Istdrehzahl

Alle Angaben basieren auf einem vierpoligen Asynchronmotor.

Genauigkeit der Displayanzeige (Parameter 009–012 *Displayanzeige*):	
Motorstrom [5], 0–140% Belastung	Max. Fehler ±2,0% des Ausgangsnennstroms
Leistung kW [6], Leistung PS [7], 0–90% Belastung	Max. Fehler ±5,0% der Motornenngröße

Umgebung:	
Gehäuse	IP00, IP20, IP21/NEMA 1, IP54
Vibrationstest	0,7 g RMS 18-1000 Hz ungeordnet. 3 Richtungen für 2 Stunden (IEC 68-2-34/35/36)
Max. relative Feuchtigkeit	93 % + 2 %, -3 % (IEC 68-2-3) bei Lagerung/Transport
Max. relative Feuchtigkeit	95 % nicht-kondensierend (IEC 721-3-3; Klasse 3K3) bei Betrieb
Aggressive Umgebung (IEC 721-3-3)	Unbeschichtet Klasse 3C2
Aggressive Umgebung (IEC 721-3-3)	Beschichtet Klasse 3C3
Umgebungstemperatur, VLT 6002-6005 200-240 V, 6002-6011 380-460 V, 6002-6011 525-600 V Buchformat, IP20	Max. 45 °C (24-Std.-Durchschnitt max. 40 °C)
Umgebungstemperatur, VLT 6006-6062 200-240 V, 6016-6602 380-460 V, 6016-6652 525-600 V IP00, IP20	Max. 40 °C (24-Std.-Durchschnitt max. 35 °C)
Umgebungstemperatur, VLT 6002-6062 200-240 V, 6002-6602 380-460 V, VLT 6102-6652, 525-600 V, IP54	Max. 40 °C (24-Std.-Durchschnitt max. 35 °C)
Siehe *Leistungsreduzierung bei hoher Umgebungstemperatur*	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C
Min. Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	-10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70°C
Max. Höhe ü. d. Meeresspiegel	1000 m
Siehe *Leistungsreduzierung bei hohem Luftdruck*	EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Geltende EMV-Normen, Störaussendung	EN 61000-6-3/4, EN 61800-3, EN 55011, EN 55014
Geltende EMV-Normen, Störfestigkeit	EN 50082-2, EN 61000-4-2, IEC 1000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, ENV 50204, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

IP54-Geräte sind nicht für die direkte Aufstellung im Freien bestimmt. Die Schutzklasse IP54 bezieht sich nicht auf andere Einwirkungen wie Sonne, Eis, windgeblasener Treibregen. Unter diesen Umständen empfiehlt Danfoss die Installation der Geräte in einem Gehäuse, das für die Umgebungsbedingungen ausgelegt ist. Alternativ wird eine Aufstellung mindestens 0,5 m über der Erdoberfläche und geschützt durch einen Schuppen empfohlen.



ACHTUNG!
Die Geräte VLT 6002-6072, 525-600 V erfüllen die EMV-, Niederspannungs- und PELV-Richtlinien nicht.

Schutz des VLT 6000 HVAC

- Ein elektronischer thermischer Motorschutz schützt den Motor gegen Überlast.

- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers sorgt dafür, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Temperatur 90 °C erreicht (für IP00, IP20 und NEMA 1). Bei IP54 wird bei 80 °C abgeschaltet. Ein Übertemperaturzustand kann erst quittiert werden, nachdem die Kühlkörpertemperatur wieder unter 60 °C gesunken ist.

  Für die nachstehend aufgeführten Geräte sind die Grenzwerte wie folgt:

  - VLT 6152, 380-460 V schaltet bei 75 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 60 °C liegt.
  - VLT 6172, 380-460 V schaltet bei 80 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 60 °C liegt.
  - VLT 6222, 380-460 V schaltet bei 95 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 65 °C liegt.
  - VLT 6272, 380-460 V schaltet bei 95 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 65 °C liegt.
  - VLT 6352, 380-460 V schaltet bei 105 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 75 °C liegt.
  - VLT 6402-6602, 380-460 V schaltet bei 85 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 60 °C liegt.
  - VLT 6102-6152, 525-600 V schaltet bei 75 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 60 °C liegt.

  VLT 6172, 525-600 V schaltet bei 80 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 60 °C liegt.
  VLT 6222-6402, 525-600 V schaltet bei 100 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 70 °C liegt.
  VLT 6502-6652, 525-600 V schaltet bei 75 °C ab. Reset ist möglich, wenn die Temperatur wieder unter 60 °C liegt.

- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V, W gegen Kurzschluss geschützt.

- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V, W gegen Erdschluss geschützt.

- Eine Überwachung der Zwischenkreisspannung gewährleistet, dass der Frequenzumrichter bei zu niedriger und zu hoher Zwischenkreisspannung abschaltet.

- Bei einer fehlenden Motorphase schaltet der Frequenzumrichter ab.

- Bei Netzstörungen kann der Frequenzumrichter eine kontrollierte Verzögerung vornehmen.

- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder reduziert die Leistung automatisch, wenn der Motor belastet wird.

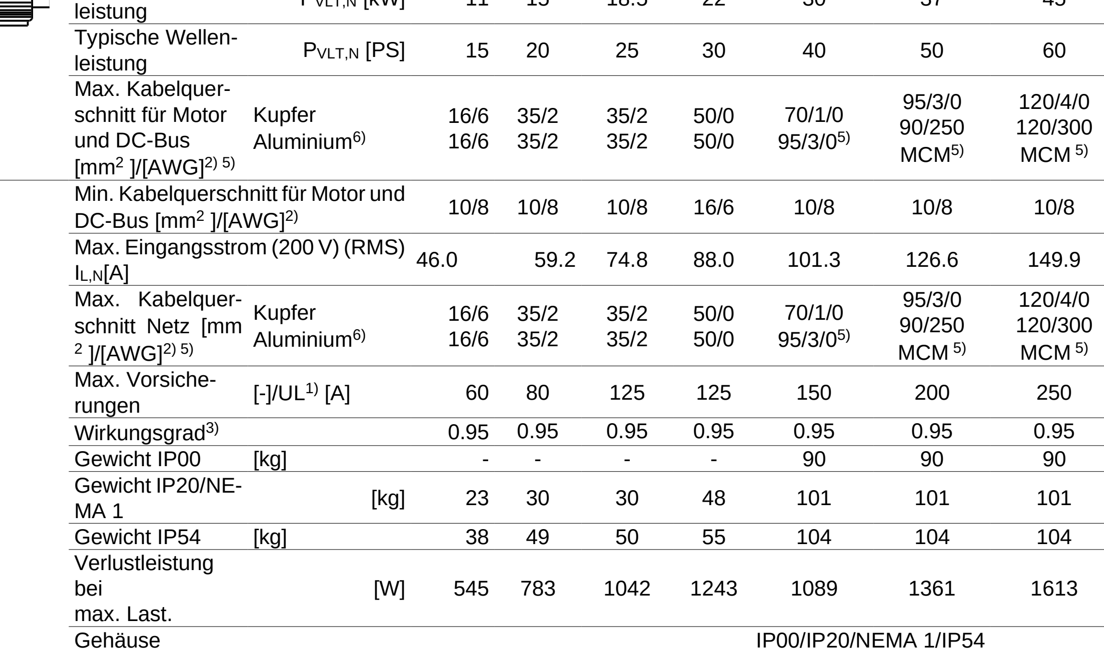
■ Technische Daten, mains supply 3 x 200-240V

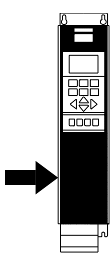
Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Ausgangsstrom[4]	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9
Ausgangsleistung (234 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	[mm²]/[AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
Max. Eingangsstrom	(200 V) (RMS) $I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
Max. Kabelquerschnitt Netz	[mm²]/[AWG] [2]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
Max. Vorsicherungen	[-]/UL[1] [A]	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30	50	60
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16
Wirkungsgrad[3]		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Gewicht IP 20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23
Gewicht IP 54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
Verlustleistung bei max. Last. [W]	Gesamt	76	95	126	172	194	426	545
Schutzart	VLT-Typ	IP 20 / IP 54						

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Nennströme erfüllen UL-Anforderungen für 208-240 V.



■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 200-240 V





Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
Ausgangsstrom[4]	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	$I_{VLT,N}$[A] (240 V)	46.0	59.4	74.8	88.0	104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (240 V)	50.6	65.3	82.3	96.8	115	143	170
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)	19.1	24.7	31.1	36.6	43.2	54	64
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [PS]	15	20	25	30	40	50	60
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm^2]/[AWG][2) 5)]	Kupfer Aluminium[6)]	16/6 16/6	35/2 35/2	35/2 35/2	50/0 50/0	70/1/0 95/3/0[5)]	95/3/0 90/250 MCM[5)]	120/4/0 120/300 MCM [5)]
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm^2]/[AWG][2)]		10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
Max. Eingangsstrom (200 V) (RMS) $I_{L,N}$[A]		46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
Max. Kabelquerschnitt Netz [mm^2]/[AWG][2) 5)]	Kupfer Aluminium[6)]	16/6 16/6	35/2 35/2	35/2 35/2	50/0 50/0	70/1/0 95/3/0[5)]	95/3/0 90/250 MCM [5)]	120/4/0 120/300 MCM [5)]
Max. Vorsicherungen	[-]/UL[1)] [A]	60	80	125	125	150	200	250
Wirkungsgrad[3)]		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Gewicht IP00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90
Gewicht IP20/NEMA 1	[kg]	23	30	30	48	101	101	101
Gewicht IP54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104
Verlustleistung bei max. Last.	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
Gehäuse		IP00/IP20/NEMA 1/IP54						

1. Zum Sicherungstyp siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Nennströme erfüllen UL-Anforderungen für 208-240 V.
5. Kontaktbolzen 1 x M8/2 x M8.
6. Aluminiumkabel mit Querschnitten über 35 mm ^{2} müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.



■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380 - 460 V

Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	3.0	3.4	4.8	6.3	8.2	11.0	14.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	3.3	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	-	5	7.5	10
Max. Kabelquerschnitt für Motor	[mm^2]/[AWG][2) 4)]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0
	$I_{L,N}$ [A] (460 V)	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0
Max. Kabelquerschnitt Netz	[mm^2]/[AWG] [2) 4)]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
Max. Vorsicherungen	[-]/UL[1)][A]	16/6	16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6
Wirkungsgrad[3)]		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20	[kg]	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5
Gewicht IP 54	[kg]	11.5	11.5	12	12	14	14	14
Verlustleistung bei max. Last. [W]	Gesamt	67	92	110	139	198	250	295
Schutzart	VLT-Typ					IP 20/IP 54		

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.

■ Technische Daten, Netzversorgung 3x380-460 V

Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6016	6022	6027	6032	6042
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1
	$I_{VLT,N}$[A] (441-460 V)	21.0	27.0	34.0	40.0	52.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	23.1	29.7	37.4	44.0	57.2
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30
Typische Leistung an der Welle	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 20	[mm²]/[AWG][2) 4)]	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 54	[mm²]/[AWG][2) 4)]	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	[mm²]/[AWG][2) 4)]	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$[A] (380 V)	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0
(RMS)	$I_{L,N}$[A] (460 V)	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 20	[mm²]/[AWG][2) 4)]	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2
Max. Kabelquerschnitt Netz, IP 54	[mm²]/[AWG][2) 4)]	16/6	16/6	16/6	16/6	35/2
Max. Vorsicherungen	[-]/UL[1)] [A]	63/40	63/40	63/50	63/60	80/80
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
Gewicht IP 20	[kg]	21	21	22	27	28
Gewicht IP 54	[kg]	41	41	42	42	54
Verlustleistung bei max. Last.	[W]	419	559	655	768	1065
Schutzart						IP 20/ IP 54

1. Sicherungsart siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der minimale Kabelquerschnitt ist der kleineste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.

Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.



Serie VLT® 6000 HVAC

■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-460 V

Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6052	6062	6072	6102	6122
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	73.0	90.0	106	147	177
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	80.3	99.0	117	162	195
	$I_{VLT,N}$[A] (441-460 V)	65.0	77.0	106	130	160
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	71.5	84.7	117	143	176
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	52.5	64.7	73.4	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	51.8	61.3	84.5	104	127
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	37	45	55	75	90
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [PS]	50	60	75	100	125
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 20	[mm^2]/[AWG][2) 4) 6)]	35/2	50/0	50/0	120 / 250 MCM[5)]	120 / 250 MCM[5)]
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus, IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300 MCM[5)]	150 / 300 MCM[5)]
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus	[mm^2]/[AWG][2) 4)]	10/8	16/6	16/6	25/4	25/4
Max. Eingangsstrom	$I_{L,N}$[A] (380 V)	72.0	89.0	104	145	174
(RMS)	$I_{L,N}$[A] (460 V)	64.0	77.0	104	128	158
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss , IP 20	[mm^2]/[AWG][2) 4) 6)]	35/2	50/0	50/0	120 / 250 MCM	120 / 250 MCM
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss , IP 54		35/2	50/0	50/0	150 / 300 MCM	150 / 300 MCM
Max. Vorsicherungen	[-]/UL[1)] [A]	100/100	125/125	150/150	225/225	250/250
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 37	CI 61	CI 85	CI 85	CI 141
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz		0.96	0.96	0.96	0.98	0.98
Gewicht IP 20	[kg]	41	42	43	54	54
Gewicht IP 54	[kg]	56	56	60	77	77
Verlustleistung bei max. Last.	[W]	1275	1571	1322	1467	1766
Schutzart						IP 20/IP 54

1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden darf. Der max. Kabelquerschnitt ist der größtmögliche Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.

Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.

5. DC-Anschluss 95 mm^2/AWG 3/0.
6. Aluminiumkabel mit Querschnitten über 35 mm ^{2} müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.



■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-460 V

Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6152	6172	6222	6272	6352
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	212	260	315	395	480
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	233	286	347	435	528
	$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	190	240	302	361	443
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	209	264	332	397	487
Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	147	180	218	274	333
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	151	191	241	288	353
Typische Wellenleistung (380-440 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		110	132	160	200	250
Typische Wellenleistung (441-460 V) $P_{VLT,N}$ [PS]		150	200	250	300	350
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm²] 2) 4) 5)		2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] 2) 4) 5)		2x2/0 MCM	2x2/0 MCM	2x350 MCM	2x350 MCM	2x350 MCM
Min. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm²/AWG] 2) 4) 5)		35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,N}$[A] (380 V)	208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$[A] (460 V)	185	236	304	356	431
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [mm²] 2) 4) 5)		2x70	2x70	2x185	2x185	2x185
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [AWG] 2) 4) 5)		2x2/0 MCM	2x2/0 MCM	2x350 MCM	2x350 MCM	2x350 MCM
Max. Vorsicherungen	[-]/UL 1) [A]	300/300	350/350	450/400	500/500	630/600
Netzschütz	[Danfoss-Typ]	CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
Gewicht IP 00	[kg]	82	91	112	123	138
Gewicht IP 20	[kg]	96	104	125	136	151
Gewicht IP 54	[kg]	96	104	125	136	151
Wirkungsgrad bei Nennfrequenz		0.98				
Verlustleistung bei max. Last.	[W]	2619	3309	4163	4977	6107
Schutzart		IP 00/IP 21/NEMA 1/IP 54				

1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden darf. Der max. Kabelquerschnitt ist der größtmögliche Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.
Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.
5. Verbindungsbolzen 1 x M10 / 2 x M10 (Netz und Motor), Verbindungsbolzen 1 x M8 / 2 x M8 (DC-Bus).



■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 380-460 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6402	6502	6552	6602
Ausgangsstrom		$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	600	658	745	800
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880
		$I_{VLT,N}$ [A] (441-460 V)	540	590	678	730
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-460 V)	594	649	746	803
Ausgangsleistung		$S_{VLT,N}$ [kVA] (400 V)	416	456	516	554
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460 V)	430	470	540	582
Typische Wellenleistung (380-440 V)		$P_{VLT,N}$ [kW]	315	355	400	450
Typische Wellenleistung (441-460 V)		$P_{VLT,N}$ [PS]	450	500	550/600	600
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm²] 4) 5)			4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] 2) 4) 5)			4 x 500 MCM	4 x 500 MCM	4 x 500 MCM	4 x 500 MCM
Max. Eingangsstrom (RMS)		$I_{L,MAX}$ [A] (380 V)	584	648	734	787
		$I_{L,MAX}$ [A] (460 V)	526	581	668	718
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [mm²] 4) 5)			4 x 240	4 x 240	4 x 240	4 x 240
Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [AWG] 2) 4) 5)			4 x 500 MCM	4 x 500 MCM	4 x 500 MCM	4 x 500 MCM
Max. Vorsicherungen (Netz)		[-]/UL [A] 1)	700/700	900/900	900/900	900/900
Wirkungsgrad 3)			0.98	0.98	0.98	0.98
Netzschütz		[Danfoss-Typ]	CI 300EL	-	-	-
Gewicht IP00		[kg]	221	234	236	277
Gewicht IP20		[kg]	263	270	272	313
Gewicht IP54		[kg]	263	270	272	313
Verlustleistung bei max. Last		[W]	7630	7701	8879	9428
Gehäuse			IP00/IP21/NEMA 1/IP54			

1. Zum Sicherungstyp siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.
5. Verbindungsbolzen Stromversorgung, Motor und Zwischenkreiskopplung: M10 (Presskabelschuh), 2 x M8 (Kastenklemme)



Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V

Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550V)	2.9	3.2	4.5	5.7	7.0	10.5	12.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4	6.7	9.9	12.1
Ausgang	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9	6.1	9.0	11.0
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Typische Wellenleistung	$P_{VLT,N}$ [PS]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
Max. Querschnitt Kupferkabel für Motor und Zwischenkreiskopplung	[mm²]	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG]2)	10	10	10	10	10	10	10
Eingangsnennstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	2,5	2,8	4,0	5,1	6,2	9,2	11,2
	$I_{VLT,N}$ [A] (600 V)	2,2	2,5	3,6	4,6	5,7	8,4	10,3
Max. Querschnitt Kupferkabel für Netzanschluss	[mm²]	4	4	4	4	4	4	4
	[AWG]2)	10	10	10	10	10	10	10
Max. Vorsicherungen (Netz) 1)[-]/UL [A]		3	4	5	6	8	10	15
Wirkungsgrad		0.96						
Gewicht IP20 / NEMA 1	[kg]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
	[lbs]	23	23	23	23	23	23	23
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (550 V) [W]		65	73	103	131	161	238	288
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (600 V) [W]		63	71	102	129	160	236	288
Schutzart		IP 20/NEMA 1						

1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß
3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP 20 an den Klemmen angeschlossen werden darf. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.



■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V

Gemäß internationalen Anforderungen		6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062	6072
Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ [A] (550 V)		18	23	28	34	43	54	65	81
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550V)		20	25	31	37	47	59	72	89
$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)		17	22	27	32	41	52	62	77
$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)		19	24	30	35	45	57	68	85
Ausgang	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27	32	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27	32	41	52	62	77
Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [kW]		11	15	18.5	22	30	37	45	55
Typische Wellenleistung $P_{VLT,N}$ [PS]		15	20	25	30	40	50	60	75
Max. Querschnitt Kupferkabel für Motor und Zwischenkreiskopplung[4]	[mm²]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG][2]	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Min. Kabelquerschnitt für Motor und Zwischenkreiskopplung[3]	[mm²]	0.5	0.5	0.5	10	10	16	16	16
	[AWG][2]	20	20	20	8	8	6	6	6
Eingangsnennstrom $I_{VLT.N}$[A] (550 V)		18	22	27	33	42	53	63	79
$I_{VLT.N}$[A] (600 V)		16	21	25	30	38	49	38	72
Max Querschnitt Kupferkabel für Netzanschluss[4]	[mm²]	16	16	16	35	35	50	50	50
	[AWG] [2]	6	6	6	2	2	1/0	1/0	1/0
Max. Vorsicherungen (Netz) [1][-]/UL [A]		20	30	35	45	60	75	90	100
Wirkungsgrad		0.96							
Gewicht IP20 / NEMA 1	[kg]	23	23	23	30	30	48	48	48
	[lbs]	51	51	51	66	66	106	106	106
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (550 V) [W]		451	576	702	852	1077	1353	1628	2029
Geschätzte Verlustleistung bei max. Last (600 V) [W]		446	576	707	838	1074	1362	1624	2016
Schutzart		NEMA 1							

1. Der Abschnitt *Sicherungen* zeigt die entsprechenden Sicherungstypen
2. American Wire Gauge (AWG) = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Der min. Kabelquerschnitt ist der kleinste Kabelquerschnitt, der gemäß IP20/NEMA 1 an den Klemmen angeschlossen werden darf. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften bezüglich des minimalen Kabelquerschnitts.
4. Aluminiumkabel mit Querschnitten über 35 mm ^{2} müssen mit einem Al-Cu-Stecker angeschlossen werden.



■ Kompaktformat, Netzversorgung 3 x 525-600 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6102	6122
	Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	113	137
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	124	151
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	108	131
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	119	144
	Ausgang	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	108	131
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	108	130
	Typische Wellenleistung	[kW] (550 V)	75	90
		[PS] (575 V)	100	125
	Max. Kabelquerschnitt für Motor	$[mm^2]^{4,5}$	2 x 70	
		$[AWG]^{2,4,5}$	2 x 2/0	
	Max. Kabelquerschnitt für Zwischenkreiskopplung und Bremse	$[mm^2]^{4,5}$	2 x 70	
		$[AWG]^{2,4,5}$	2 x 2/0	
	Eingangsnennstrom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	110	130
		$I_{L,N}$ [A] (575 V)	106	124
		$I_{L,N}$ [A] (690 V)	109	128
	Max. Kabelquerschnitt Stromversorgung	$[mm^2]^{4,5}$	2 x 70	
		$[AWG]^{2,4,5}$	2 x 2/0	
	Min. Kabelquerschnitt für Motor und Stromversorgung	$[mm^2]^{4,5}$	35	
		$[AWG]^{2,4,5}$	2	
	Min. Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreiskopplung	$[mm^2]^{4,5}$	10	
		$[AWG]^{2,4,5}$	8	
	Max. Vorsicherungen (Netz) [-]/UL	[A][1]	200	250
	Wirkungsgrad[3]		0.98	
	Verlustleistung [W]		2156	2532
	Gewicht	IP00 [kg]	82	
	Gewicht	IP21/NEMA1 [kg]	96	
	Gewicht	IP54/NEMA12 [kg]	96	
	Gehäuse	IP00, IP21/NEMA 1 und IP54/NEMA12		

1. Zum Sicherungstyp siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der maximale Kabelquerschnitt ist der größtmögliche Kabelquerschnitt, der an die Klemmen gelegt werden kann. Der minimale Kabelquerschnitt ist der kleinste zulässige Kabelquerschnitt. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften zum minimalen Kabelquerschnitt.
5. Verbindungsbolzen 1 x M10 / 2 x M10 (Netz und Motor), Verbindungsbolzen 1 x M8 / 2 x M8 (DC-Bus).

■ Kompaktformat, Netzversorgung 3 x 525-600 V

Gemäß internationalen Anforderungen	VLT-Typ	6152	6172	6222	6272	6352	6402
Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	162	201	253	303	360	418
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	178	221	278	333	396	460
	$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	155	192	242	290	344	400
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	171	211	266	319	378	440
Ausgang	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	154	191	241	289	343	398
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	154	191	241	289	343	398
Typische Wellenleistung	[kW] (550 V)	110	132	160	200	250	315
	[PS] (575 V)	150	200	250	300	350	400
Max. Kabelquerschnitt für Motor	[mm²][4,5] [AWG][2,4,5]	2 x 70 2 x 2/0		2 x 185 2 x 350 MCM			
Max. Kabelquerschnitt für Zwischenkreiskopplung und Bremse	[mm²][4,5] [AWG][2,4,5]	2 x 70 2 x 2/0		2 x 185 2 x 350 MCM			
Eingangsnennstrom	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	158	198	245	299	355	408
	$I_{L,N}$ [A] (575 V)	151	189	234	286	339	390
	$I_{L,N}$ [A] (690 V)	155	197	240	296	352	400
Max. Kabelquerschnitt Stromversorgung	[mm²][4,5] [AWG][2,4,5]	2 x 70 2 x 2/0		2 x 185 2 x 350 MCM			
Min. Kabelquerschnitt für Motor und Stromversorgung	[mm²][4,5] [AWG][2,4,5]	35 2					
Min. Kabelquerschnitt für Bremse und Zwischenkreis-kopplung	[mm²][4,5] [AWG][2,4,5]	10 8					
Max. Vorsicherungen (Netz) [-]/UL	[A][1]	315	350	350	400	500	550
Wirkungsgrad[3]		0,98					
Verlustleistung [W]		2963	3430	4051	4867	5493	5852
Gewicht	IP00 [kg]	82	91	112	123	138	151
Gewicht	IP21/NEMA1 [kg]	96	104	125	136	151	165
Gewicht	IP54/NEMA12 [kg]	96	104	125	136	151	165
Gehäuse	IP00, IP21/NEMA 1 und IP54/NEMA12						

1. Zum Sicherungstyp siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Der maximale Kabelquerschnitt ist der größtmögliche Kabelquerschnitt, der an die Klemmen gelegt werden kann. Der minimale Kabelquerschnitt ist der kleinste zulässige Kabelquerschnitt. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften zum minimalen Kabelquerschnitt.
5. Verbindungsbolzen 1 x M10 / 2 x M10 (Netz und Motor), Verbindungsbolzen 1 x M8 / 2 x M8 (DC-Bus).



■ Technische Daten, Netzversorgung 3 x 525-600 V

Gemäß internationalen Anforderungen		VLT-Typ	6502	6602	6652
	Ausgangsstrom	$I_{VLT,N}$ [A] (525-550 V)	523	596	630
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)	757	656	693
		$I_{VLT,N}$ [A] (551-600 V)	500	570	630
		$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-600 V)	550	627	693
	Ausgangsleistung	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	498	568	600
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	498	568	627
	Typische Wellenleistung (525-550 V) $P_{VLT,N}$ [kW]		400	450	500
	Typische Wellenleistung (551-690 V) $P_{VLT,N}$ [PS]		500	600	650
	Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [mm²] 4) 5)		4 x 240	4 x 240	4 x 240
	Max. Kabelquerschnitt für Motor und DC-Bus [AWG] 2) 4) 5)		4 x 500 MCM	4 x 500 MCM	4 x 500 MCM
	Max. Eingangsstrom (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (550 V)	504	574	607
		$I_{L,MAX}$ [A] (575 V)	482	549	607
	Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [mm²] 4) 5)		4 x 240	4 x 240	4 x 240
	Max. Kabelquerschnitt für Netzanschluss [AWG] 2) 4) 5)		4 x 500 MCM	4 x 500 MCM	4 x 500 MCM
	Max. Vorsicherungen (Netz)	[-]/UL [A] 1)	700/700	900/900	900/900
	Wirkungsgrad 3)		0.98	0.98	0.98
	Gewicht IP00	[kg]	221	236	277
	Gewicht IP20	[kg]	263	272	313
	Gewicht IP54	[kg]	263	272	313
	Verlustleistung bei max. Last	[W]	7630	7701	8879
	Gehäuse			IP00/IP21/NEMA 1/IP54	

1. Zum Sicherungstyp siehe Abschnitt *Sicherungen*.
2. American Wire Gauge = Amerikanisches Drahtmaß.
3. Gemessen mit 30 m abgeschirmtem Motorkabel bei Nennlast und Nennfrequenz.
4. Beachten Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften zum minimalen Kabelquerschnitt. Der max. Kabelquerschnitt ist der maximal zulässige Kabelquerschnitt, der an die Klemmen angeschlossen werden kann.
5. Verbindungsbolzen Stromversorgung, Motor und Zwischenkreiskopplung: M10 (Presskabelschuh), 2 x M8 (Kastenklemme)



■ Sicherungen

UL-Konformität

Um den UL/cUL-Zulassungen zu entsprechen, müssen Vorsicherungen gemäß nachstehender Tabelle verwendet werden.

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 oder A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 oder A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 oder A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 oder A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 oder A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-460 V

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 oder A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 oder A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 oder A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 oder A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 oder A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 oder A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6402	170M4017			
6502	170M6013			
6552	170M6013			
6602	170M6013			

* Von General Electric hergestellte Trennschalter, Kat.-Nr. SKHA36AT0800, mit den nachstehend aufgeführten Rating-Plugs, können verwendet werden, um die UL-Anforderung zu erfüllen.

6152	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 300
6172	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 400
6222	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 400
6272	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 500
6352	Rating-Plug-Nr.	SRPK800 A 600

525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littel Fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
6003	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
6004	KTS-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
6005	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
6006	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
6008	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
6011	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
6016	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
6022	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
6027	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
6032	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
6042	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
6052	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
6062	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
6072	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

525-600 V

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
6102	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
6122	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
6152	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
6172	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6222	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
6272	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
6352	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
6402	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550
6502	170M4017		
6602	170M6013		
6652	170M6013		

KTS-Sicherungen von Bussmann können KTN-Sicherungen für 240 V-Frequenzumrichter ersetzen.
FWH-Sicherungen von Bussmann können FWX-Sicherungen für 240 V-Frequenzumrichter ersetzen.

KLSR-Sicherungen von LITTEL FUSE können KLNR-Sicherungen für 240 V-Frequenzumrichter ersetzen.
L50S-Sicherungen von LITTEL FUSE können L25S-Sicherungen für 240 V-Frequenzumrichter ersetzen.

A6KR-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A2KR-Sicherungen für 240 V-Frequenzumrichter ersetzen.
A50X-Sicherungen von FERRAZ SHAWMUT können A25X-Sicherungen für 240 V-Frequenzumrichter ersetzen.

Keine UL-Konformität

Wenn UL/cUL-Zulassung nicht gegeben sein muss, empfehlen wir die oben angegebenen Sicherungen oder:

VLT 6002-6032	200-240 V	Typ gG
VLT 6042-6062	200-240 V	Typ gR
VLT 6002-6072	380-460 V	Typ gG
VLT 6102-6122	380-460 V	Typ gR
VLT 6152-6352	380-460 V	Typ gG
VLT 6402-6602	380-460 V	Typ gR
VLT 6002-6072	525-600 V	Typ gG

Bei Nichtbeachtung der Empfehlung kann eine Beschädigung des Frequenzumrichters im Falle einer Fehlfunktion die Folge sein. Die Sicherungen müssen zum Schutz in einer Schaltung ausgelegt sein, die maximal 100.000 A_{rms} (symmetrisch), max. 500 V/600 V liefern kann.



■ Abmessungen

Alle nachstehenden Angaben in mm.

VLT-Typ	A	B	C	a	b	aa/bb	Typ
Buchformat IP20 200-240 V							
6002 - 6003	395	90	260	384	70	100	A
6004 - 6005	395	130	260	384	70	100	A
Buchformat IP20 380-460 V							
6002 - 6005	395	90	260	384	70	100	A
6006 - 6011	395	130	260	384	70	100	A
IP00 200-240 V							
6042 - 6062	800	370	335	780	270	225	B
IP00 380-460 V							
6152 - 6172	1046	408	373[1)]	1001	304	225	J
6222 - 6352	1327	408	373[1)]	1282	304	225	J
6402 - 6602	1547	585	494[1]	1502	304	225	J
IP20 200-240 V							
6002 - 6003	395	220	160	384	200	100	C
6004 - 6005	395	220	200	384	200	100	C
6006 - 6011	560	242	260	540	200	200	D
6016 - 6022	700	242	260	680	200	200	D
6027 - 6032	800	308	296	780	270	200	D
6042 - 6062	954	370	335	780	270	225	E
IP20 380-460 V							
6002 - 6005	395	220	160	384	200	100	C
6006 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6102 - 6122	800	370	335	780	330	225	D
IP21/NEMA 1 380-460 V							
6152 - 6172	1208	420	373[1)]	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373[1)]	1535	304	225	J
6402 - 6602	2000	600	494[1]	-	-	225	H

IP54 200-240 V	A	B	C	D	a	b	aa/bb	Typ
6002 - 6003	460	282	195	85	260	258	100	F
6004 - 6005	530	282	195	85	330	258	100	F
6006 - 6011	810	350	280	70	560	326	200	F
6016 - 6032	940	400	280	70	690	375	200	F
6042 - 6062	937	495	421	-	830	374	225	G
IP54 380-460 V								
6002 - 6005	460	282	195	85	260	258	100	F
6006 - 6011	530	282	195	85	330	258	100	F
6016 - 6032	810	350	280	70	560	326	200	F
6042 - 6072	940	400	280	70	690	375	200	F
6102 - 6122	940	400	360	70	690	375	225	F
6152 - 6172	1208	420	373[1)]	-	1154	304	225	J
6222 - 6352	1588	420	373[1)]	-	1535	304	225	J
6402 - 6602	2000	600	494[1]	-	-	-	225	H

1. Mit Trennschalter zusätzlich 44 mm.

aa: Mindestabstand über dem Gehäuse
bb: Mindestabstand unter dem Gehäuse



■ Abmessungen

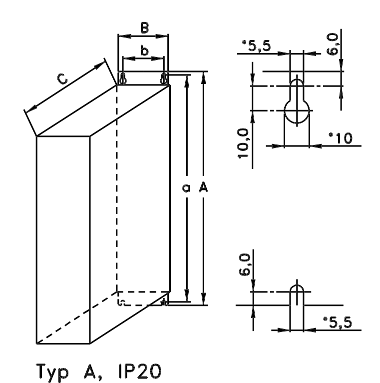
Alle nachstehenden Angaben in mm.

VLT-Typ	A	B	C	a	b	aa/bb	Typ
IP00 525 - 600 V							
6102 - 6172	1046	408	373[1)]	1001	304	225	J
6222 - 6402	1327	408	373[1)]	1282	304	225	J
6502 - 6652	1547	585	494[1)]	1502	304	225	J
IP20/NEMA 1 525 - 600 V							
6002 - 6011	395	220	200	384	200	100	C
6016 - 6027	560	242	260	540	200	200	D
6032 - 6042	700	242	260	680	200	200	D
6052 - 6072	800	308	296	780	270	200	D
6102 - 6172	1208	420	373[1)]	1154	304	225	J
6222 - 6402	1588	420	373[1)]	1535	304	225	J
6502 - 6652	2000	600	494 [1)]	-	-	225	H
IP54 525 - 600 V							
6102 - 6172	1208	420	373[1)]	1154	304	225	J
6222 - 6402	1588	420	373[1)]	1535	304	225	J
6502 - 6652	2000	600	494 [1)]	-	-	225	H

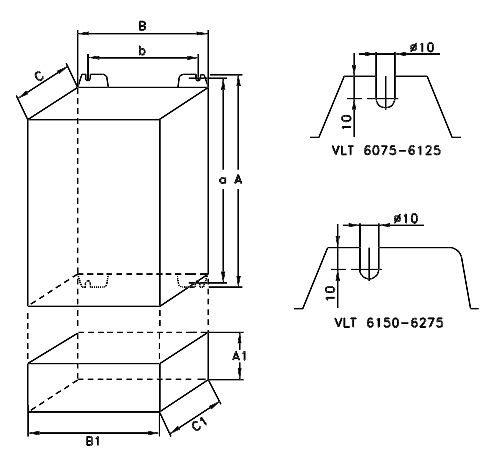
aa: Mindestabstand über dem Gehäuse
bb: Mindestabstand unter dem Gehäuse
1) Mit Trennschalter zusätzlich 44 mm.



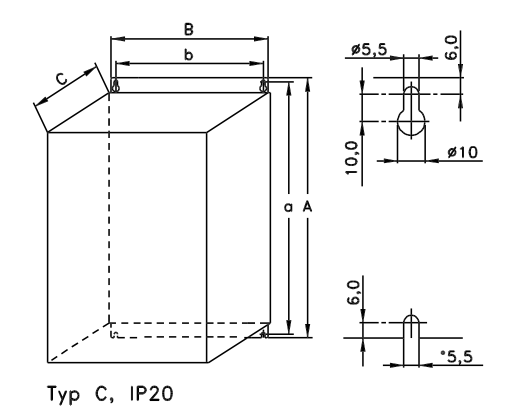
■ Mechanische Abmessungen



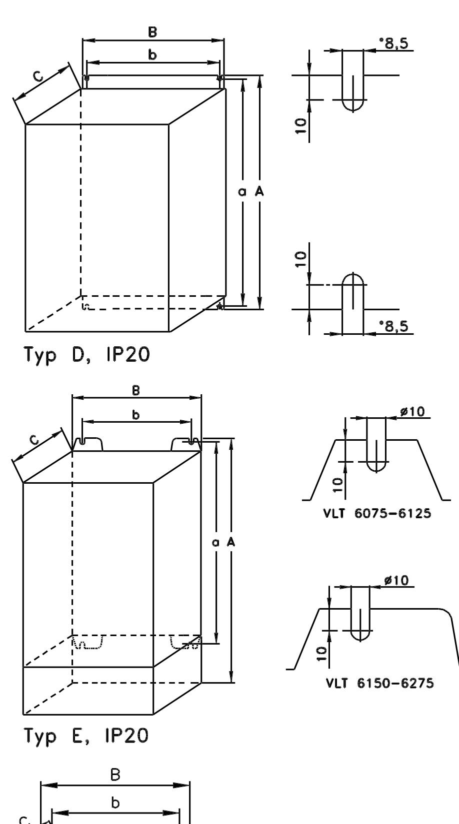
Typ A, IP20



Typ B, IP00
Mit Option und Schutzart IP20

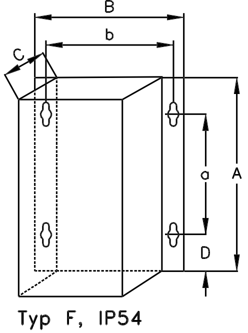


Typ C, IP20

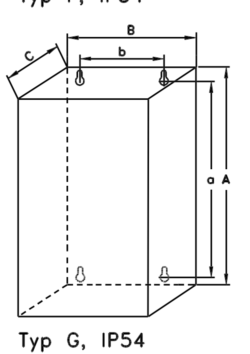


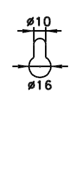
Typ D, IP20

Typ E, IP20



Typ F, IP54





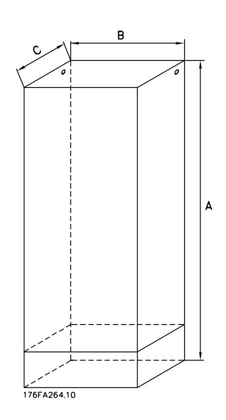
Typ G, IP54

DANFOSS
175HA402.11

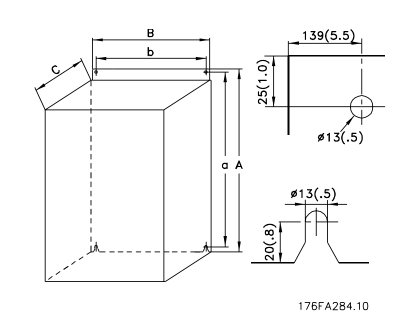
Installation



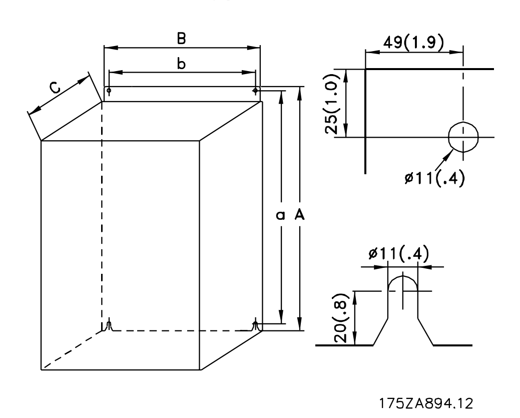
■ **Abmessungen (Forts.)**



Typ H, IP20, IP54



Typ I, IP00



Typ J, IP00, IP21, IP54

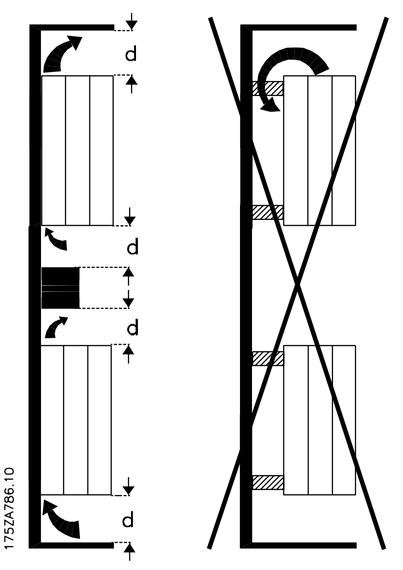
■ Mechanische Installation



Beachten Sie die für Einbau und Türeinbau geltenden Anforderungen (siehe nachstehende Übersicht). Diese sind zur Vermeidung von schweren Personen- und Sachschäden einzuhalten, insbesondere bei der Installation größerer Gerätetypen.

Der Frequenzumrichter *muß* senkrecht montiert werden.

Der Frequenzumrichter wird durch Luftzirkulation gekühlt. Damit das Gerät seine Kühlluft abgeben kann, ist auf einen freien *Mindestabstand* sowohl über als auch unter dem Gerät gemäß Zeichnung unten zu achten.
Damit das Gerät nicht zu warm wird, ist zu gewährleisten, daß die Umgebungstemperatur *die für den Frequenzumrichter angegebene max. Temperatur nicht überschreitet, und daß auch der 24-Std.-Durchschnittstemperaturwert nicht überschritten wird*. Max. Temperatur und 24-Std.-Durchschnitt entnehmen Sie bitte den Allgemeinen technischen Daten.
Bei Installation des Frequenzumrichters auf unebenen Flächen, z.B. auf einem Rahmen, bitte Anleitung MN. 50.XX.YY beachten.
Bei Umgebungstemperaturen im Bereich 45 °C – 55 °C ist die Leistung des Frequenzumrichters gemäß dem Leistungsreduktionsdiagramm im Projektierungshandbuch zu reduzieren, da ansonsten mit einer Verringerung der Lebensdauer des Frequenzumrichters gerechnet werden muß.



Alle Geräte im Buch- und Kompaktformat erfordern einen Mindestfreiraum über und unter dem Schutzgehäuse.

■ Installation des VLT 6002-6652

Alle Frequenzumrichter müssen so installiert werden, dass eine ausreichende Kühlung gewährleistet ist.

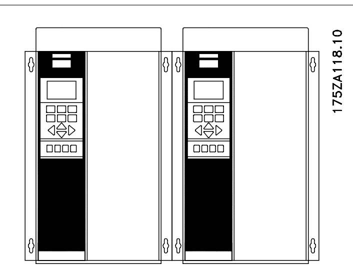
Kühlung

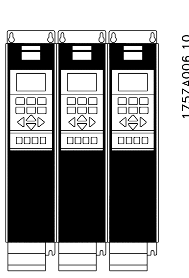
Installation

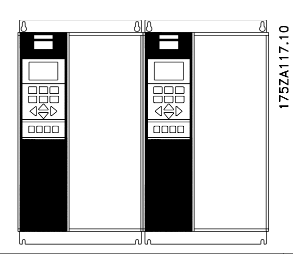


Nebeneinander/Flansch-an-Flansch

Alle Frequenzumrichter können nebeneinander/ Flansch an Flansch befestigt werden.





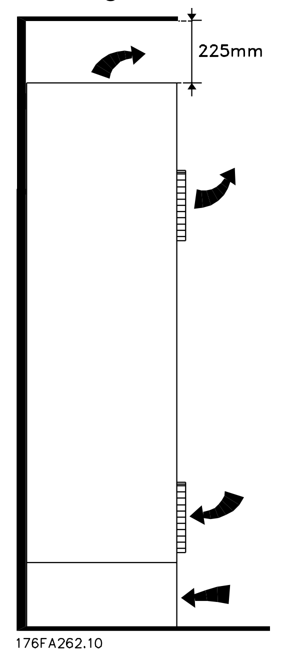


	d [mm]	Kommentare
Buchformat		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshal-ter)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
Kompaktformat (alle Gehäusetypen)		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshal-ter)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshal-ter)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Installation auf einer ebenen, vertikalen Oberfläche (keine Abstandshal-ter) IP54-Filtermatten müssen bei Verschmutzung ersetzt werden.
VLT 6102-6402, 525-600 V	225	
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	
VLT 6402-6602, 380-460 V VLT 6502-6652, 525-600 V	225	IP00 über und unter dem Gehäuse. IP21/IP54 nur über dem Gehäuse.



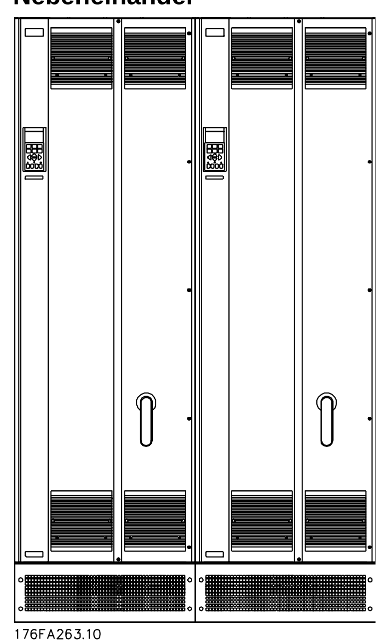
■ Installation von VLT 6402-6602, 380-460 V und VLT 6502-6652, 525-600 V Kompaktformat IP21 und IP54

Kühlung



Alle Geräte der o.g. Baureihen erfordern mindestens 225 mm Freiraum über und unter dem Schutzgehäuse. Die Montage muss an einer senkrechten, ebenen Fläche erfolgen. Dies gilt für IP21- und IP54-Geräte.
Für den Zugang zum VLT ist mindestens ein Freiraum von 579 mm vor dem Frequenzumrichter erforderlich.

Nebeneinander



Alle IP21- und IP54-Geräte in der o.g. Baureihe können ohne Zwischenräume seitlich nebeneinander installiert werden, da die Geräte keine seitliche Kühlung erfordern.



■ Allgemeine Informationen zur elektrischen Installation

■ Hochspannungswarnung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters kann Beschädigung der Geräte, schwere oder sogar tödliche Personenverletzungen zur Folge haben. Befolgen Sie daher stets die Anleitungen im Projektierungshandbuch sowie die nationalen und örtlichen Sicherheitsvorschriften. Das Berühren elektrischer Teile kann lebensgefährlich sein - selbst nach Trennung vom Stromnetz: Bei VLT 6002-6005, 200-240 V mindestens 4 Minuten warten.
Bei VLT 6006-6062, 200-240 V mindestens 15 Minuten warten.
Bei VLT 6002-6005, 380-460 V mindestens 4 Minuten warten.
Bei VLT 6006-6072, 380-460 V mindestens 15 Minuten warten.
Bei VLT 6102-6352, 380-460 V mindestens 20 Minuten warten.
Bei VLT 6402-6602, 380-460 V mindestens 40 Minuten warten.
Bei VLT 6002-6006, 525-600 V mindestens 4 Minuten warten.
Bei VLT 6008-6027, 525-600 V mindestens 15 Minuten warten.
Bei VLT 6032-6072, 525-600 V mindestens 30 Minuten warten.
Bei VLT 6102-6402, 525-600 V mindestens 20 Minuten warten.
Bei VLT 6502-6652, 525-600 V mindestens 30 Minuten warten.



ACHTUNG!
Der Betreiber bzw. Elektroinstallateur ist für eine ordnungsgemäße Erdung und die Einhaltung der jeweils gültigen nationalen und örtlichen Sicherheitsbestimmungen verantwortlich.

■ Erdung

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, sind bei Installation eines Frequenzumrichters die folgenden elementaren Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

- Schutzerdung: Beachten Sie bitte, daß der Frequenzumrichter einen hohen Ableitstrom aufweist und aus Sicherheitsgründen entsprechend geerdet werden muß. Die örtlichen Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.
- Hochfrequenz-Erdung: Die Erdungskabel sind so kurz wie möglich zu halten.

Die verschiedenen Erdungssysteme mit der niedrigstmöglichen Leiterimpedanz verbinden. Die niedrigstmögliche Leiterimpedanz läßt sich erreichen, indem der Leiter so kurz wie möglich gehalten und die größtmögliche Oberfläche angestrebt wird. Ein flacher Leiter beispielsweise besitzt eine niedrigere HF-Impedanz als ein runder Leiter mit demselben Leiterquerschnitt C_{VESS}. Werden mehrere Geräte in einem Schaltschrank installiert, dann muß die metallene Montageplatte des Schaltschranks als gemeinsame Bezugserde verwendet werden. Die Metallgehäuse der verschiedenen Geräte werden mit der niedrigstmöglichen HF-Impedanz auf die Schaltschrank-Montageplatte montiert. So wird einerseits vermieden, daß für die einzelnen Geräte unterschiedliche HF-Spannungen vorliegen, und andererseits, daß sich über die gegebenenfalls zwischen den Geräten verlaufenden Verbindungskabel Störstrahlungsströme ausbreiten. Die Störstrahlung wird auf diese Weise reduziert. Um eine niedrige HF-Impedanz zu erzielen, werden die Befestigungsschrauben der Geräte als HF-Verbindung zur Montageplatte verwendet. Isolierende Farbschichten o.ä. müssen daher an den Verbindungsstellen entfernt werden.

■ Kabel

Die Steuerungskabel und das gefilterte Netzkabel sind separat von den Motorkabeln zu installieren, um das "Einkoppeln" von Störungen zu vermeiden. Im Normalfall reicht ein Abstand von 20 cm aus; es empfiehlt sich aber, überall wo möglich größtmöglichen Abstand halten, insbesondere dort, wo Kabel über eine längere Bei empfindlichen Signalkabeln wie Telefon- und Datenkabeln empfiehlt es sich, den größtmöglichen Abstand zu halten, mindestens 1 m je 5 m Starkstromkabel (Netz- und Motorkabel). Es ist hervorzuheben, daß der erforderliche Abstand von der Empfindlichkeit der Installation bzw. der Signalkabel abhängt und daß daher keine genauen Werte angegeben werden können.
Bei Verwendung von Kabelkanälen dürfen empfindliche Signalkabel nicht in denselben Kanälen verlegt werden wie Motorkabel. Wenn Signalkabel Stark-

stromkabel kreuzen, sollte dies in einem Winkel von 90° erfolgen. Vergessen Sie nicht, daß alle Kabel, die Störungen enthalten und an einem Schaltschrank ankommen bzw. von ihm abgehen, abgeschirmt bzw. gefiltert werden müssen.
Siehe auch *EMV-gemäße elektrische Installation.*

■ Abgeschirmte Kabel

Die Abschirmung muß eine HF-Abschirmung niedriger Impedanz sein. Dies ist bei einem Schirmgeflecht aus Kupfer, Aluminium oder Eisen gewährleistet. Eine für mechanischen Schutz ausgelegte Abschirmung beispielsweise eignet sich nicht für eine EMV-gemäße Installation. Siehe auch *Anwendung EMV-gemäßer Kabel*.

■ Zusätzlicher Schutz vor indirektem Kontakt

Fehlerstromschutzschalter, Mehrfach-Schutzerdung oder -Nullung können als zusätzlicher Schutz dienen, sofern die örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.
Bei einem Erdschluß kann sich im Fehlerstrom ein Gleichstromanteil bilden. Niemals Fehlerstromschutzschalter des Typs A verwenden, da diese für gleichstromhaltige Fehlerströme nicht geeignet sind. Bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern ist darauf zu achten, daß die örtlich geltenden Vorschriften eingehalten werden.
Bei Verwendung von Fehlerstromschutzschaltern müssen diese sich eignen für:

- den Schutz von Geräten mit einem Gleichstromanteil im Fehlerstrom (Drei-Phasen-Brückengleichrichter),
- Netzeinschaltung mit Ladestromimpuls nach Erde,
- hohen Ableitstrom.

■ EMV-Schalter

<u>Erdfreie Netzversorgung:</u>
Wird der Frequenzumrichter von einer isolierten Netzstromquelle (IT-Netz) oder TT/TN-S Netz mit geerdetem Zweig versorgt, so wird empfohlen, den EMV-Schalter auf OFF (AUS) zu stellen[1)]. Siehe dazu IEC 364-3. Falls optimale EMV-Wirkung benötigt wird, parallele Motoren angeschlossen werden oder das Motorkabel länger als 25 m ist, wird empfohlen, den Schalter in die Stellung ON (EIN) zu stellen.

In der AUS-Stellung sind die internen EMV-Kapazitäten (Filterkondensatoren) zwischen Chassis und Zwischenkreis abgeschaltet, um Schäden am Zwischenkreis zu vermeiden und die Erdkapazitätsströme (gemäß IEC 61800-3) zu verringern.
Beachten Sie bitte auch den Anwendungshinweis *VLT im IT-Netz*, MN.90.CX.02. Es ist wichtig, Erdschluss-Überwachungsgeräte zu verwenden, die zusammen mit Leistungselektronik einsetzbar sind (IEC 61557-8).



ACHTUNG!
Den EMV-Schalter nicht betätigen, wenn das Gerät an das Netz angeschlossen ist. Vergewissern Sie sich bitte, dass die Netzversorgung unterbrochen ist, bevor Sie den EMV-Schalter betätigen.

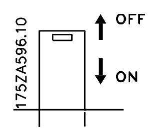


ACHTUNG!
Ein Betrieb mit offenem EMV-Schalter ist nur bei werkseitig eingestellten Taktfrequenzen zulässig.



ACHTUNG!
Der EMV-Schalter schaltet die Kondensatoren galvanisch an Erde an.

Die roten Schalter werden z. B. mit einem Schraubendreher betätigt. In AUS-Stellung sind die Schalter herausgezogen, in EIN-Stellung sind die Schalter eingedrückt. Die Werkseinstellung ist EIN.



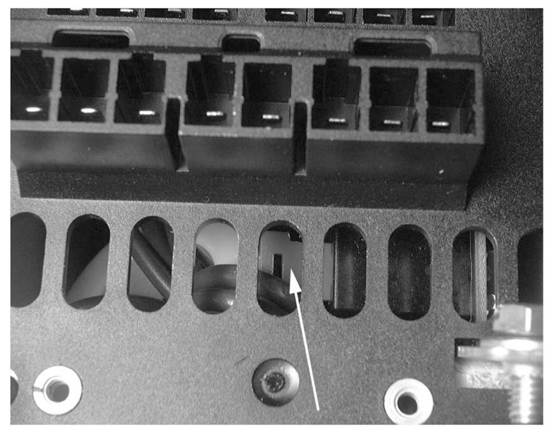
<u>Geerdete Netzversorgung:</u>
Der EMV-Schalter <u>muss</u> auf ON (EIN) gestellt werden, damit der Frequenzumrichter die EMV-Norm erfüllt.

1) Bei 6102-6652, 525-600 V-Geräten nicht möglich.

Installation



Position von EMV-Schaltern



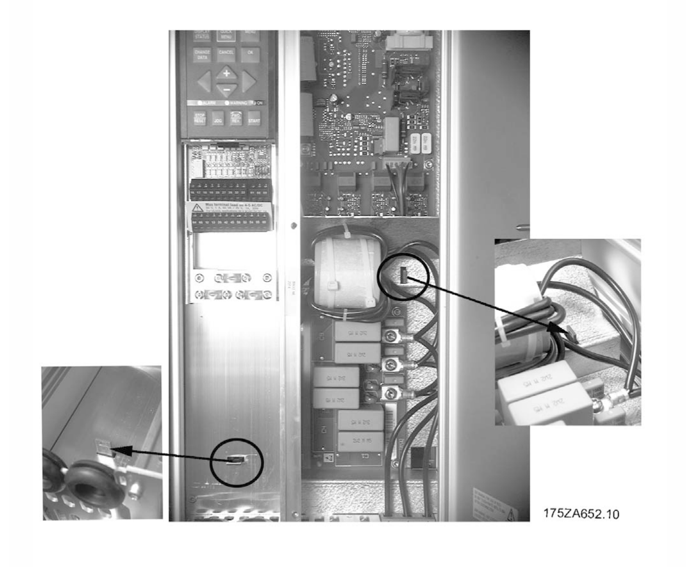
175ZA649.10

Buchformat IP20
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V



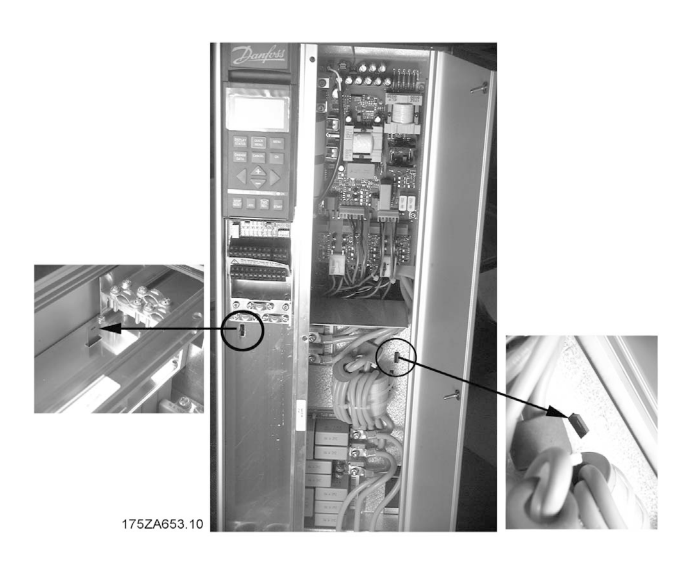
175ZA650.10

Kompaktformat IP20 und NEMA 1
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V
VLT 6002 - 6011 525 - 600 V



175ZA652.10

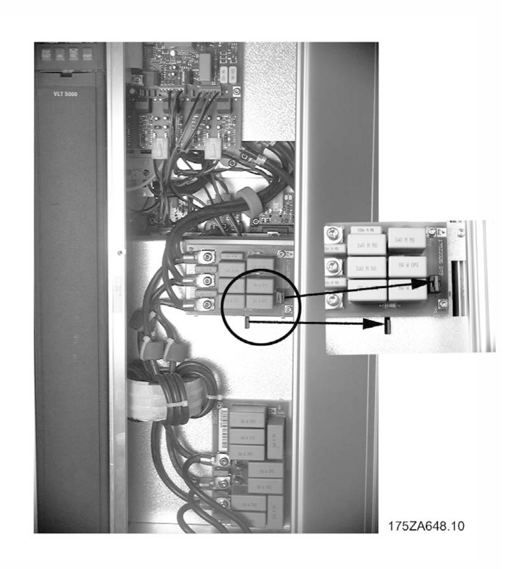
Kompaktformat IP20 und NEMA 1
VLT 6016 - 6027 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V
VLT 6016 - 6027 525 - 600 V



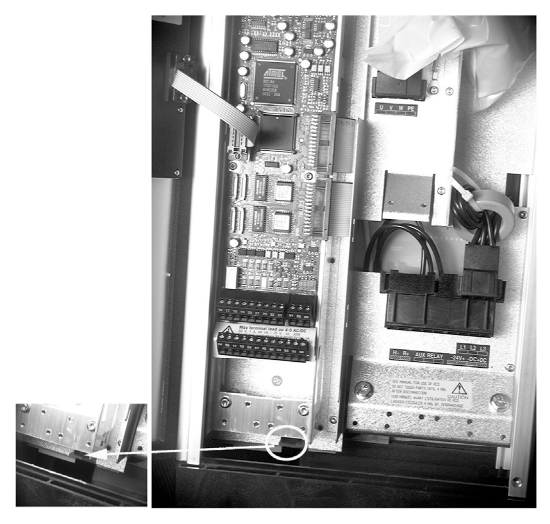
175ZA653.10

Kompaktformat IP20 und NEMA 1
VLT 6032 - 6042 380 - 460 V
VLT 6016 - 6022 200 - 240 V
VLT 6032 - 6042 525 - 600 V



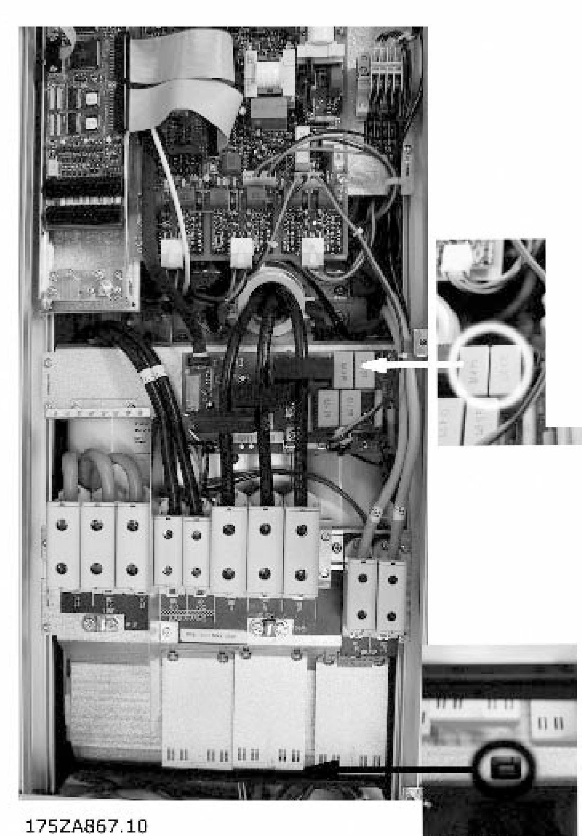


Kompaktformat IP20 und NEMA 1
VLT 6052 - 6122 380 - 460 V
VLT 6027 - 6032 200 - 240 V
VLT 6052 - 6072 525 - 600 V



175ZA647.10

Kompaktformat IP54
VLT 6002 - 6011 380 - 460 V
VLT 6002 - 6005 200 - 240 V

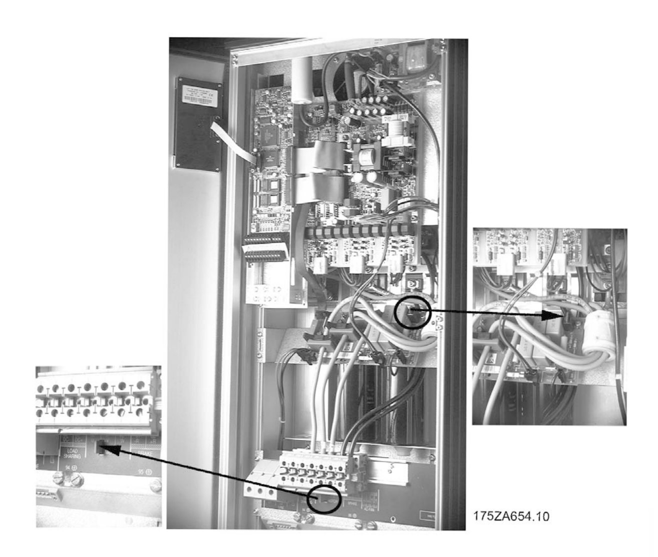


Kompaktformat IP54
VLT 6102 - 6122 380 - 460 V

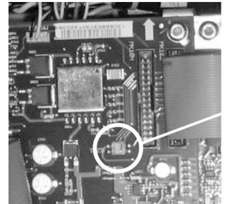
175ZA651.10

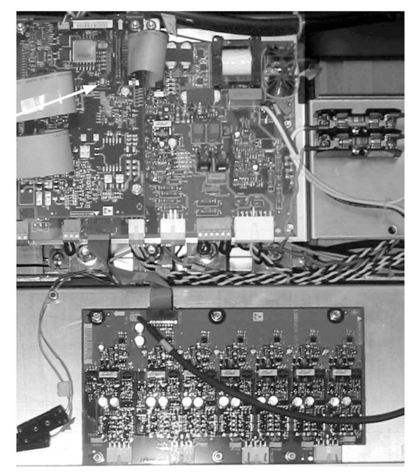
Kompaktformat IP54
VLT 6016 - 6032 380 - 460 V
VLT 6006 - 6011 200 - 240 V





Kompaktformat IP54
VLT 6042 - 6072 380 - 460 V
VLT 6016 - 6032 200 - 240 V





Alle Gehäusetypen
VLT 6152 - 6602, 380 - 460 V

Hochspannungstest

Ein Hochspannungstest kann durch Kurzschließen der Anschlüsse U, V, W, L1, L2, L3 und Anlegen von max. 2,5 kV DC für eine Sekunde zwischen diesem Kurzschluß und Masse erfolgen.



ACHTUNG!
Der Funkentstörschalter muß beim Hochspannungstest geschlossen sein (Stellung ON). Netz- und Motoranschluß müssen bei einem Hochspannungstest der gesamten Anlage abgeklemmt werden, wenn die Ableitströme zu hoch sind.

Wärmeabgabe vom VLT 600 HVAC

Die Tabellen in *Allgemeine technische Daten* zeigen den Leistungsabfall P_{Φ}(W) des VLT 6000 HVAC. Die maximale Temperatur der Kühlluft $t_{IN\ MAX}$ beträgt 40° bei 100 % Last (vom Nennwert).

Belüftung des integrierten VLT 6000 HVAC

Die zur Kühlung des Frequenzumrichters erforderliche Luftmenge kann wie folgt berechnet werden:

1. Addieren Sie die Werte von P_{φ} für alle im selben Schaltschrank einzubauenden Frequenzumrichter. Die höchste Kühllufttemperatur (t_{IN}) muss niedriger sein als $t_{IN,\ MAX}$ (40 °C). Der Tages-/Nachtdurchschnitt muss 5 °C niedriger sein (VDE 160). Die Auslasstemperatur der Kühlluft darf folgenden Wert nicht übersteigen: $t_{OUT,\ MAX}$ (45 °C).
2. Berechnen Sie den zulässigen Unterschied zwischen der Temperatur der Kühlluft (t_{IN}) und der Auslasstemperatur (t_{OUT}):
   $\Delta t = 45\ °C - t_{IN}$.
3. Berechnen Sie die erforderliche
   Luftmenge = $\frac{\sum P\varphi \times 3.1}{\Delta t} m^3 / h$
   Fügen Sie Δt in Kelvin ein

Der Auslass der Belüftung muss über dem am höchsten befestigten Frequenzumrichter positioniert werden. Dabei muss der Druckverlust an den Filtern und die Tatsache, dass der Druck sinkt, wenn die Filter gedrosselt werden, berücksichtigt werden.

EMV-gerechte elektrische Installation

Wenn EN 61000-6-3/4, EN 55011 oder EN 61800-3 *Erste Umgebung* eingehalten werden müssen, wird die Beachtung dieser Hinweise empfohlen. Bei Einbau in einer *zweiten Umgebung* nach EN 61800-3 sind Abweichungen von der dargestellten Vorgehensweise zulässig. Hiervon wird jedoch abgeraten. Nähere Einzelheiten siehe auch *CE-Zeichen*, *Emission* und *EMV-Prüfergebnisse* unter Besondere Betriebsbedingungen im Projektierungshandbuch.

Ordnungsgemäße EMV-gerechte elektrische Installation:

- Nur abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.
  Die Schirmabdeckung muss mindestens 80 % betragen. Das Abschirmungsmaterial muss aus Metall - in der Regel Kupfer, Aluminium, Stahl oder Blei - bestehen. Für das Netzkabel gelten keine speziellen Anforderungen.
- Bei Installationen mit starren Metallrohren sind keine abgeschirmten Kabel erforderlich; das Motorkabel muss jedoch in einem anderen Installationsrohr als die Steuer- und Netzkabel installiert werden. Es ist ein durchgehendes Metallrohr vom Frequenzumrichter bis zum Motor erforderlich. Die Schirmwirkung flexibler Installationsrohre variiert sehr stark; hier sind entsprechende Herstellerangaben einzuholen.
- Erden Sie die Abschirmung bzw. das Installationsrohr der Motor- und Steuerkabel an beiden Enden. Siehe auch *Erdung abgeschirmter Steuerkabel*.
- Verdrillte Abschirmlitzen (sog. Pigtails) vermeiden. Sie erhöhen die Hochfrequenzimpedanz der Abschirmung und beeinträchtigen so den Abschirmeffekt bei hohen Frequenzen. Stattdessen Kabelbügel oder Kabelstutzen mit geringer Impedanz verwenden.
- Auf einwandfreien elektrischen Kontakt zwischen Montageplatte und Metallgehäuse des Frequenzumrichters achten. Dies gilt nicht für IP 54-Geräte, die zur Wandmontage bestimmt sind, und für VLT 6152-6602, 380-480 V, VLT 6102-6652, 525-600 V, VLT 6042-6062, 200-240 VAC in einem IP20/NEMA1-Gehäuse.
- Verwenden Sie Zahnscheiben und galvanisch leitfähige Montageplatten, um einen

einwandfreien elektrischen Anschluss für IP00-, IP20-, IP21- und NEMA 1-Installationen herzustellen.

- In Schaltschränken, in denen Frequenzumrichter untergebracht sind, nach Möglichkeit nur abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.
- Bei IP54-Geräten ist eine unterbrechungsfreie Hochfrequenzverbindung zwischen dem Frequenzumrichter und der Motoreinheit erforderlich.

Die Abbildung zeigt ein Beispiel für eine EMV-gerechte elektrische Installation eines IP20- oder NEMA 1-Frequenzumrichters. Der Frequenzumrichter wurde in einem Schrank mit Ausgangsschütz untergebracht und an eine SPS angeschlossen, die in diesem Beispiel in einem separaten Schrank installiert ist. Mit anderen Vorgehensweisen kann ggf. eine ebenso gute EMV-Leistung erzielt werden, sofern die vorstehenden Hinweise für eine ordnungsgemäße Installation befolgt werden. Bei Verwendung nicht abgeschirmter Kabel ist zu beachten, dass bestimmte Voraussetzungen für die Störaussendung nicht erfüllt sind, wenngleich die Störfestigkeitsvoraussetzungen erfüllt sind. Näheres siehe Abschnitt *EMV-Prüfergebnisse*.

SPS etc.
Gehguseplatte
175ZA167.13
SPS
Ausgangs–
relais
Erdungs–
leiste
Kabelisolierung
entfernen
Min. 16 mm2
Ausgleichskabel
Alle Kabel an einer
Plattenseite montieren
Steuerleitungen
Min. 200 mm
zwischen
Steuerleitungen,
Motorkabeln und
Netzkabeln
Motorkabeln
Netzversorgung
L1
L2
L3
PE
Reinforced protective earth
Motor, 3 Phasen und
verstgrkte Schutzerdung

91 92 93
L1 L2 L3
NETZ
96 97 98
U V W
MOTOR
95
94
175ZA720.12
EMC conduit
EMC conduit
NETZ
L1 L2 L3 PE
Reinforced protective earth
Motor, 3 Phasen und
verstärkte Schutzerdung

176FA128.12
U 96
V 97
W 98
MOTOR
L1 91
L2 92
L3 93
NETZ
EMC conduit
EMC conduit
NETZ
L1 L2 L3 PE
Verstärkte Schutzerdung
Motor, 3 Phasen und
verstärkte Schutzerdung.



■ Anwendung EMV-gemäßer Kabel

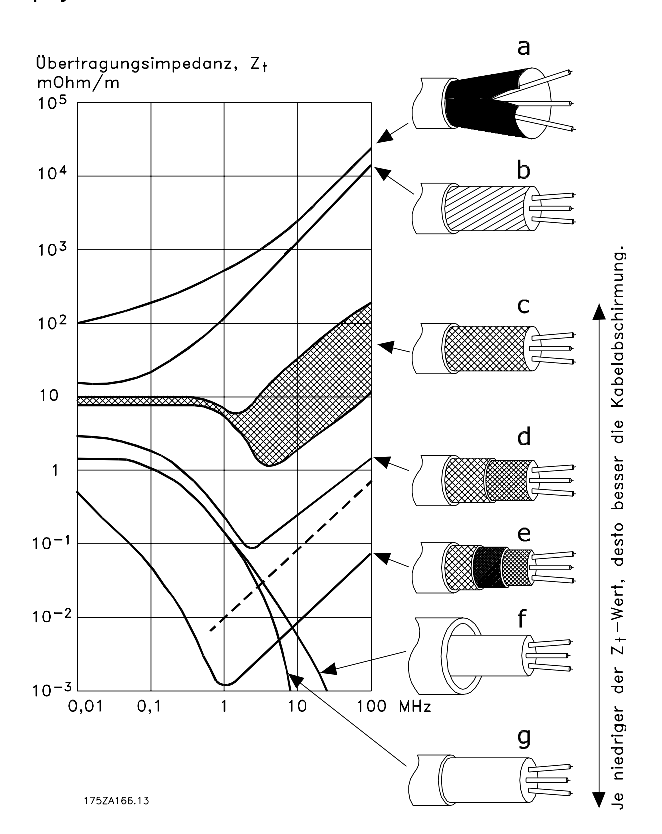
Abgeschirmte Kabel werden zur Optimierung der EMV-Immunität der Steuerkabel und der EMVEmission der Motorkabel empfohlen.

Die Fähigkeit eines Kabels, ein- und ausgestrahltes elektrisches Rauschen zu verringern, richtet sich nach der Schaltimpedanz (Z_T). Die Abschirmung von Kabeln ist normalerweise dafür ausgelegt, die Übertragung elektrischen Rauschens zu mindern, wobei allerdings Abschirmungen mit niedrigerem Z_T value is more effective than a screen with a higher Z_T -Wert wirksamer sind als solche mit höherem.

Der Z_T -Wert wird von den Kabelherstellern nur selten angegeben, aber er läßt sich durch Betrachtung des physischen Kabelaufbaus abschätzen.

Z_T kann aufgrund folgender Faktoren beurteilt werden:

- Kontaktwiderstand zwischen den einzelnen Schirmleitern,
- Schirmabdeckung, d.h. die physische Fläche des Kabels, die durch den Schirm abgedeckt wird, häufig in Prozent angegeben (sollte min. 85% betragen),
- Art der Abschirmung, d.h. geflochten oder gewunden (es empfiehlt sich ein Geflecht oder ein geschlossenes Rohr).



a) Aluminium-Ummantelung mit Kupferdraht.

b) Gewundener Kupferdraht oder bewehrtes Stahldrahtkabel.

c) Einlagiges Kupferdrahtgeflecht mit schwankender prozentualer Schirmabdeckung.

d) Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht.

e) Zweilagiges Kupferdrahtgeflecht mit magnetischer, abgeschirmter Zwischenlage.

f) In Kupfer- oder Stahlrohr geführtes Kabel.

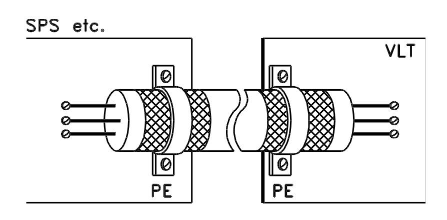
g) Bleikabel mit 1,1 mm Wandstärke, Vollschutz.

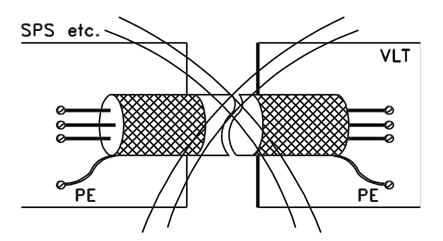


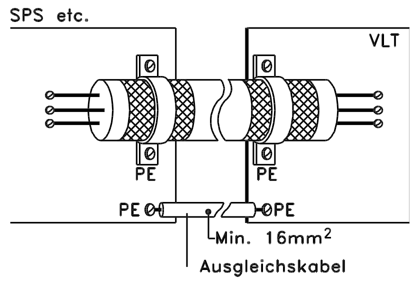
■ Elektrische Installation - Erdung Steuerkabel

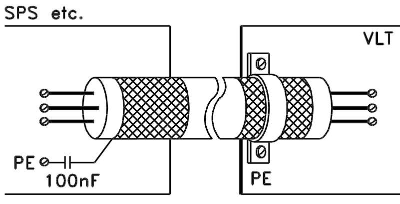
Generell müssen Steuerkabel abgeschirmt und die Abschirmung beidseitig mittels Kabelbügel mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden sein.

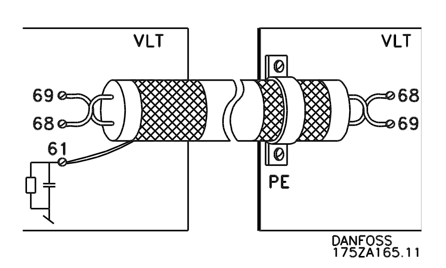
Die Zeichnung unten zeigt, wie eine korrekte Erdung durchzuführen ist, und was in Zweifelsfällen getan werden kann.











Richtiges Erden

Steuerkabel und Kabel der seriellen Kommunikationsschnittstelle beidseitig mit Kabelbügeln montieren, um bestmöglichen elektrischen Kontakt zu gewährleisten.

Falsches Erden

Verzwirbelte Abschirmlitzen (sog. Pigtails) vermeiden, da diese die Schirmimpedanz bei höheren Frequenzen vergrößern.

Sicherung des Erdpotentials zwischen SPS und VLT

Besteht zwischen dem Frequenzumrichter und der SPS (etc.) ein unterschiedliches Erdpotential, so können elektrische Störgeräusche auftreten, die das gesamte System stören können. Das Problem kann durch Anbringen eines Ausgleichskabels gelöst werden, das neben das Steuerkabel gelegt wird. Kabelquerschnitt mindestens 16 mm^2

Bei 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen

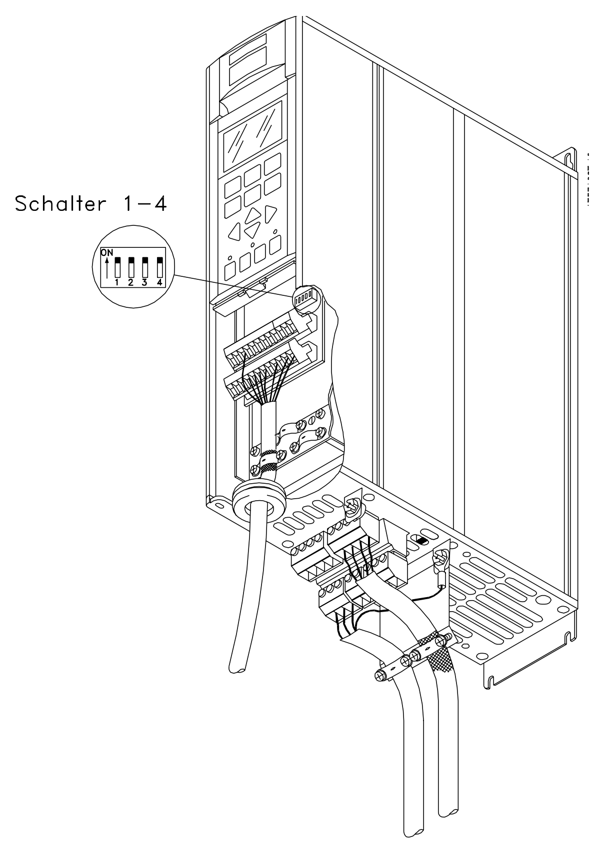
Bei Verwendung sehr langer Steuerkabel können 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen auftreten. Diesem Problem kann durch Verbinden des einen Schirmendes an Erde über einen 100-nF-Kondensator (bei möglichst kurzen Leitungen) abgeholfen werden.

Kabel für die serielle Kommunikationsschnittstelle

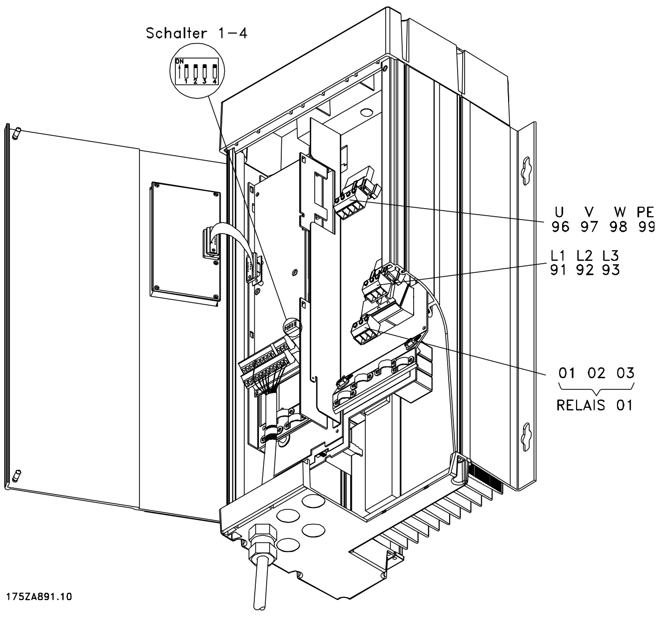
Niederfrequente Störströme zwischen zwei Frequenzumrichtern können eliminiert werden, indem das eine Ende der Abschirmung mit Klemme 61 verbunden wird. Dieser Eingang ist über ein internes RC-Glied mit Erde verbunden. Es empfiehlt sich die Verwendung eines paarweise gewundenen (twisted pair) Kabels, um die Differentialsignalinterferenz zwischen den Leitern zu reduzieren.



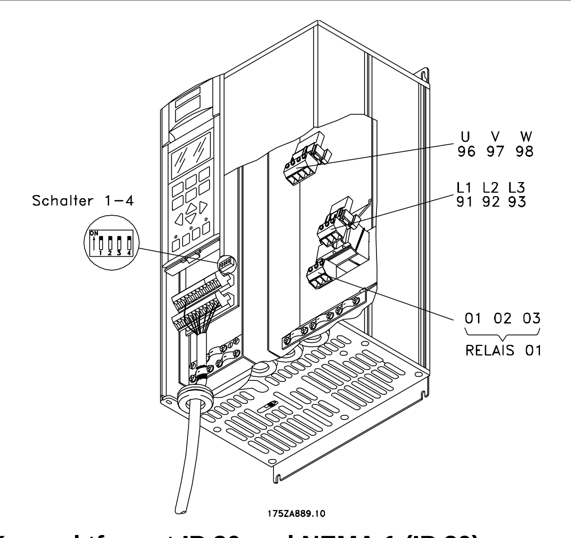
■ Elektrische Installation - Gehäuse/Schutzarten



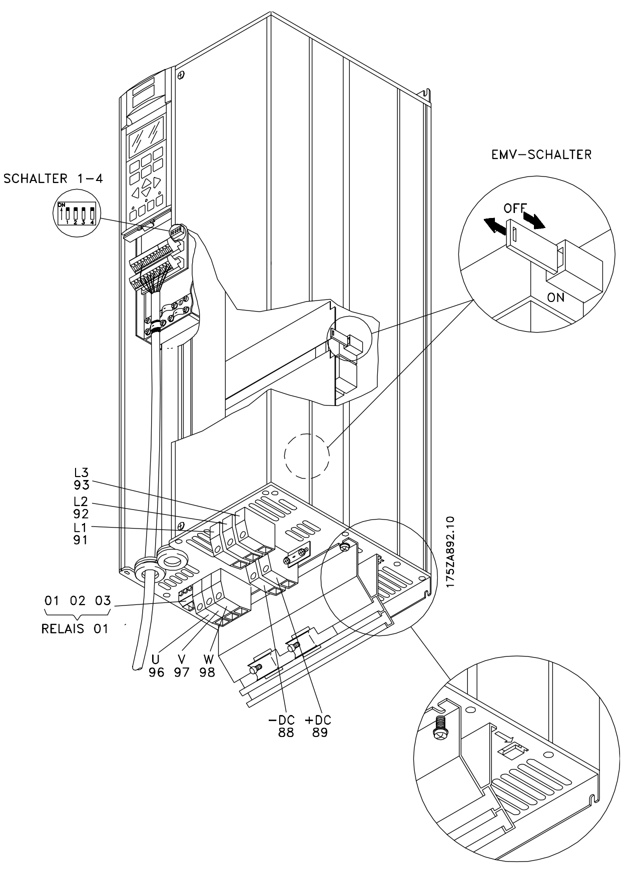
Buchformat IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



Kompaktformat IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V

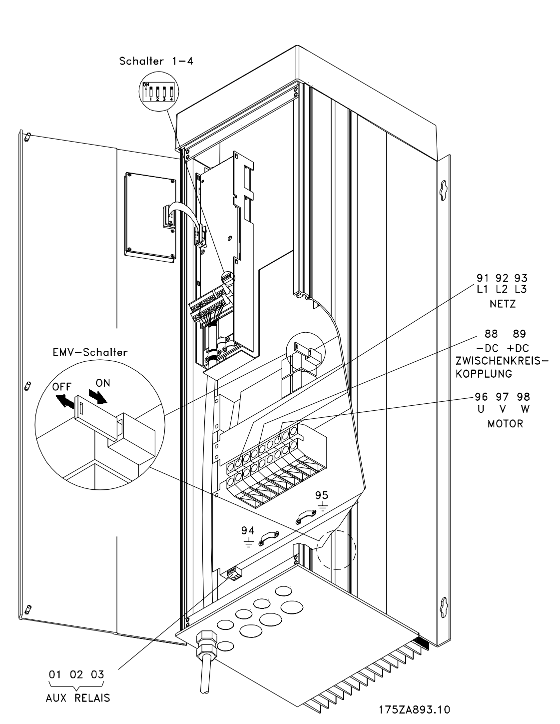


Kompaktformat IP 20 und NEMA 1 (IP 20)
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V
VLT 6002-6011, 525-600 V

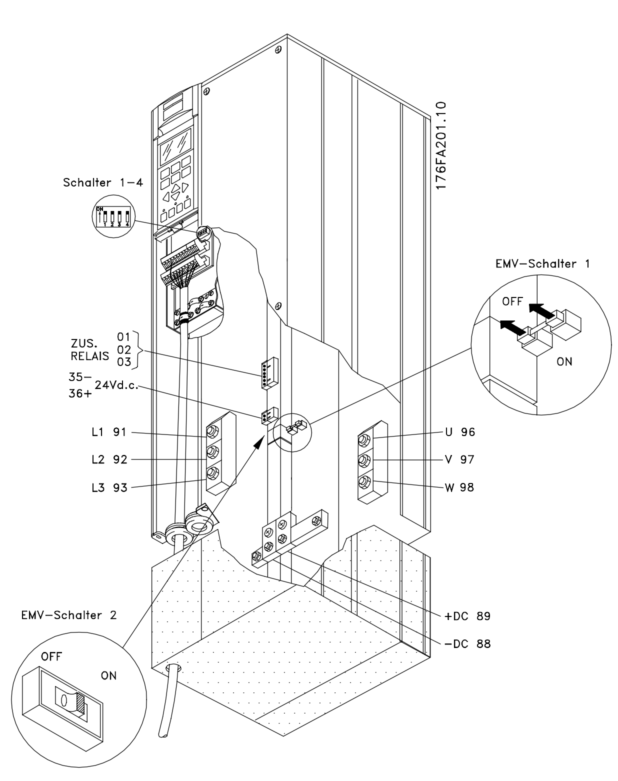


Compact IP 20 und NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V
VLT 6016-6072, 525-600 V

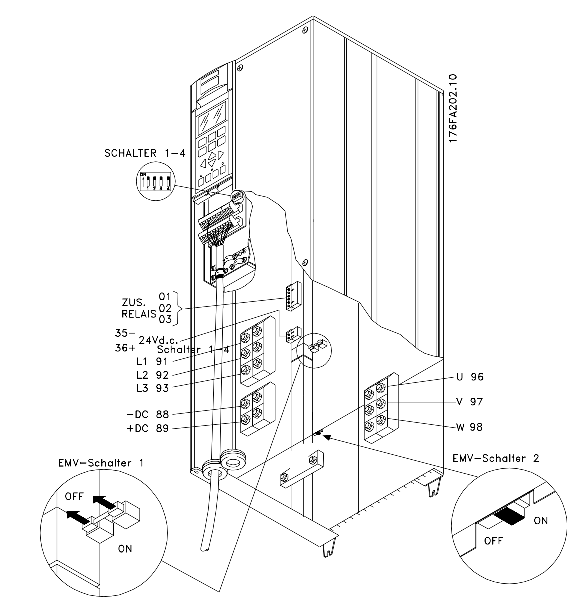




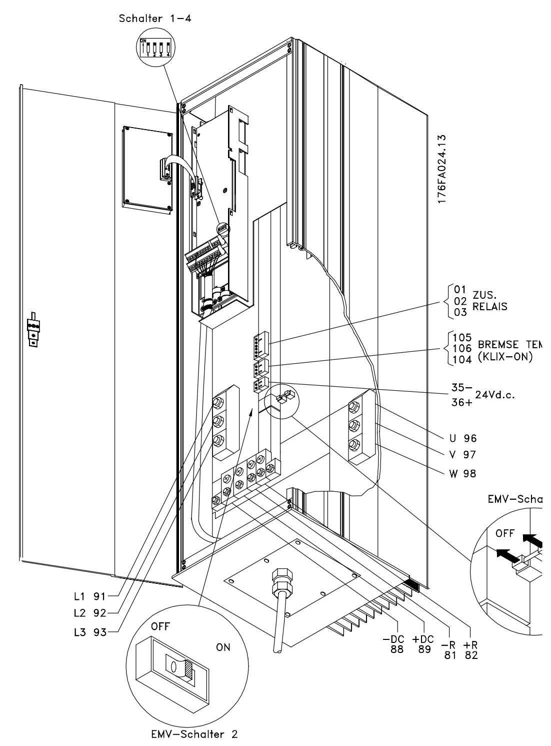
Kompaktformat IP54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V



Kompaktformat NEMA 1 (IP20)
VLT 6042-6062, 200-240 V



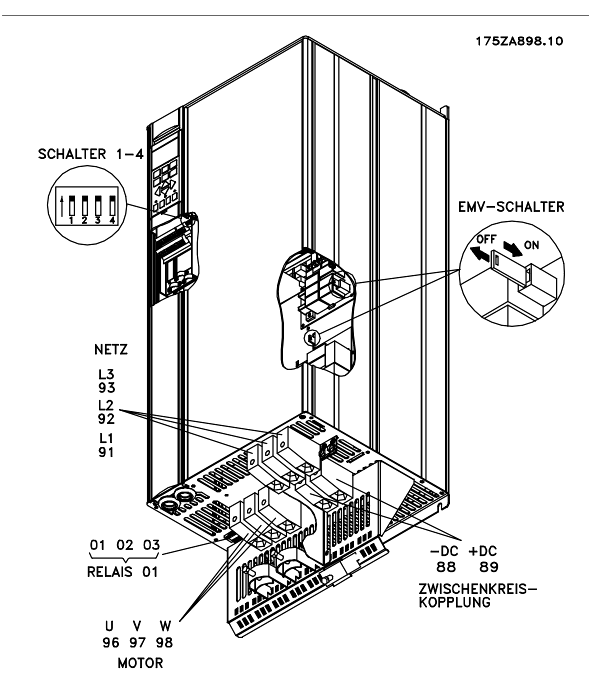
Kompaktformat IP00
VLT 6042-6062, 200-240 V



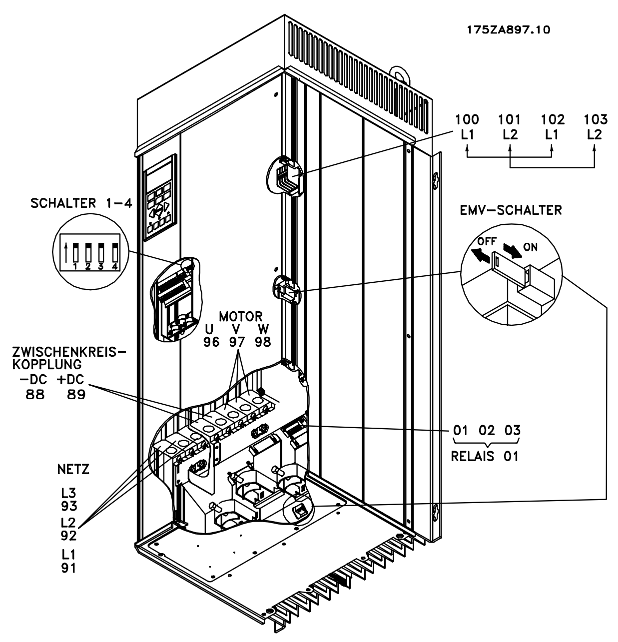
Kompaktformat IP54
VLT 6042-6062, 200-240 V

Installation

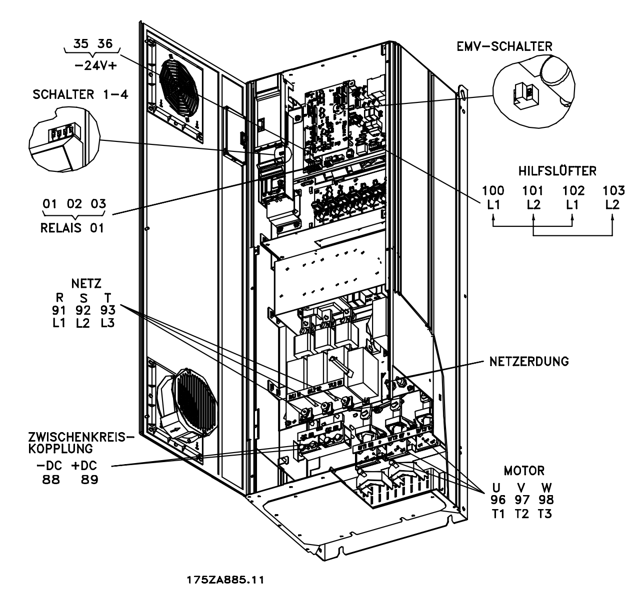




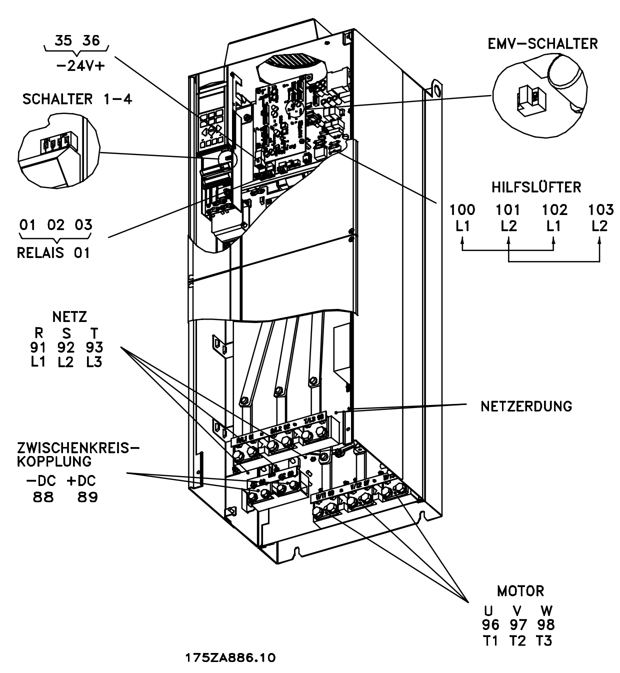
Kompaktformat IP20
VLT 6102-6122, 380-460 V



Kompaktformat IP54
VLT 6102-6122, 380-460 V



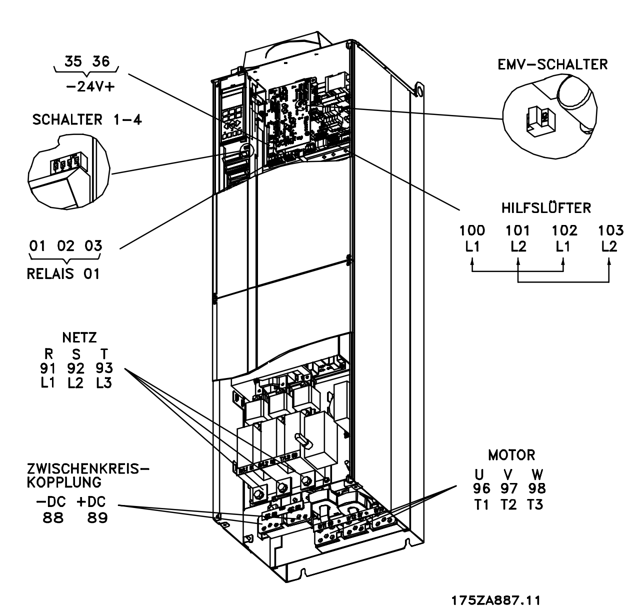
IP54, IP21/NEMA 1
VLT 6152-6172, 380-460 V
VLT 6102-6172, 525-600 V



IP00
VLT 6152-6172, 380-460 V
VLT 6102-6172, 525-600 V

Hinweis: Der EMV-Schalter hat bei den 525-600 V-Frequenzumrichtern keine Funktion.

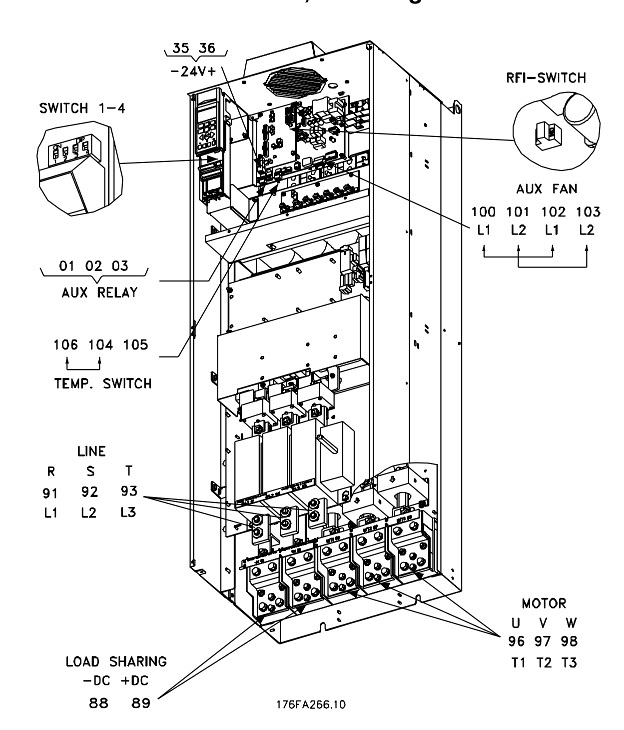
IP54, IP21/NEMA 1 mit Trennschalter und Hauptsicherung
VLT 6222-6352, 380-460 V
VLT 6222-6402, 525-600 V



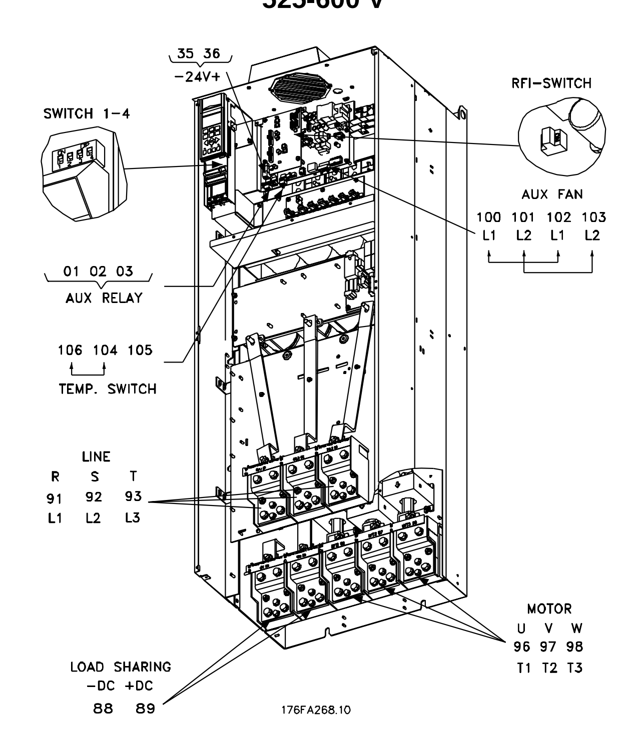
IP00 mit Trennschalter und Sicherung
VLT 6222-6352, 380-460 V
VLT 6222-6402, 525-600 V

Hinweis: Der EMV-Schalter hat bei den 525-600 V-Frequenzumrichtern keine Funktion.

■ Elektrische Installation, Leistungskabel



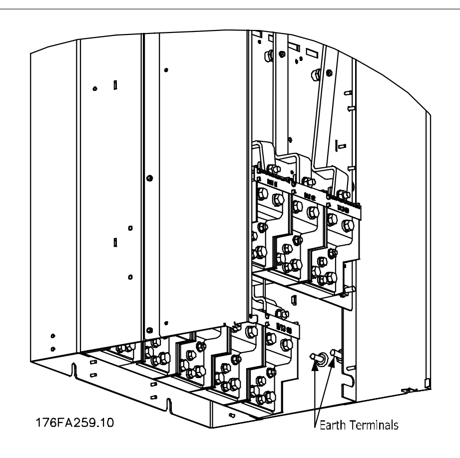
Kompaktformat IP00 mit Trennschalter und Sicherung
VLT 6402-6602 380-460 V und VLT 6502-6652 525-600 V



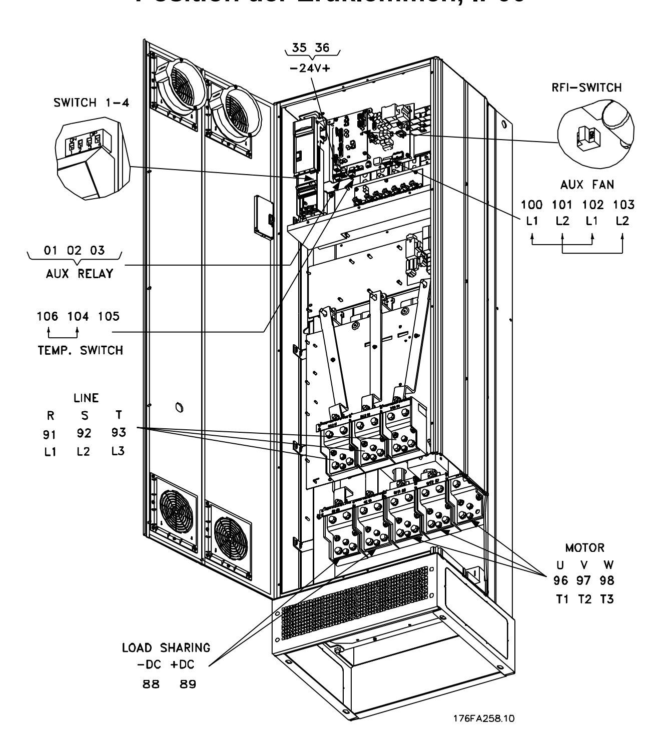
Kompaktformat IP00 ohne Trennschalter und Sicherung
VLT 6402-6602 380-460 V und VLT 6502-6652 525-600 V



Hinweis: Der EMV-Schalter hat bei den 525-600 V-Frequenzumrichtern keine Funktion.



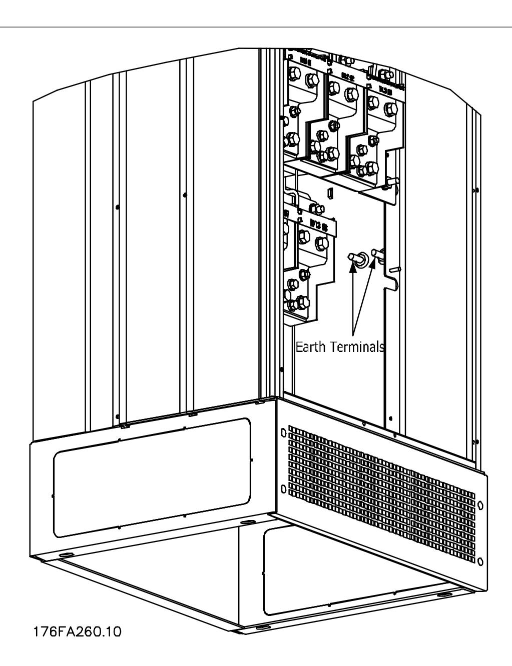
Position der Erdklemmen, IP00



Kompaktformat IP21/IP54 ohne Trennschalter und Sicherung VLT 6402-6602 380-460 V und VLT 6502-6652 525-600 V

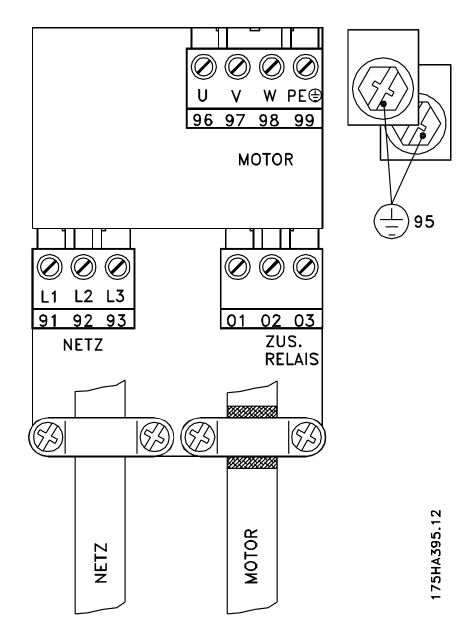
Hinweis: Der EMV-Schalter hat bei den 525-600 V-Frequenzumrichtern keine Funktion.



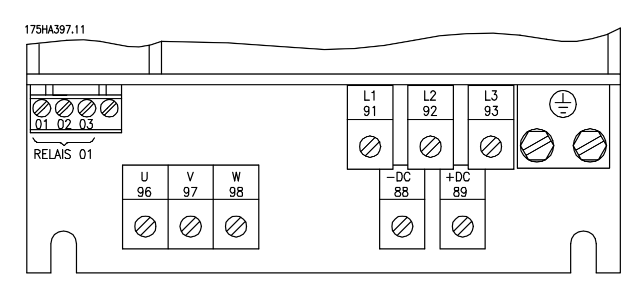


Position der Erdklemmen, IP21/IP54

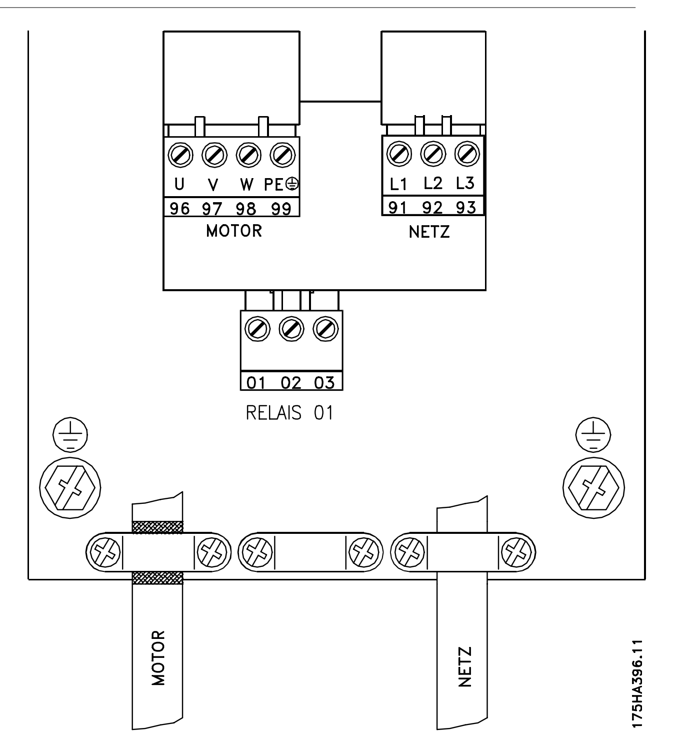
■ **Elektrische Installation, Stromkabel**



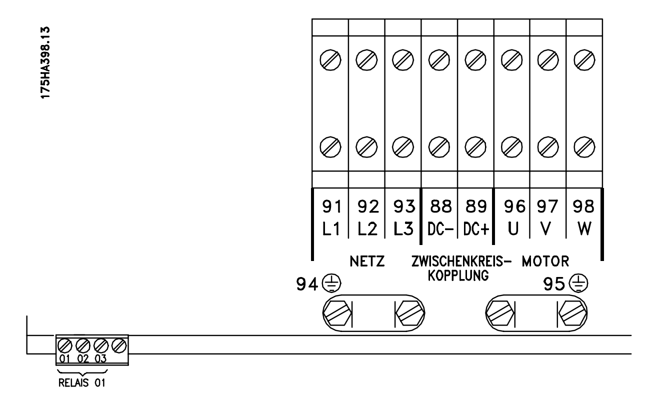
Buchformat IP 20
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V



IP 20 und NEMA 1
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6122, 380-460 V
VLT 6016-6072, 525-600 V



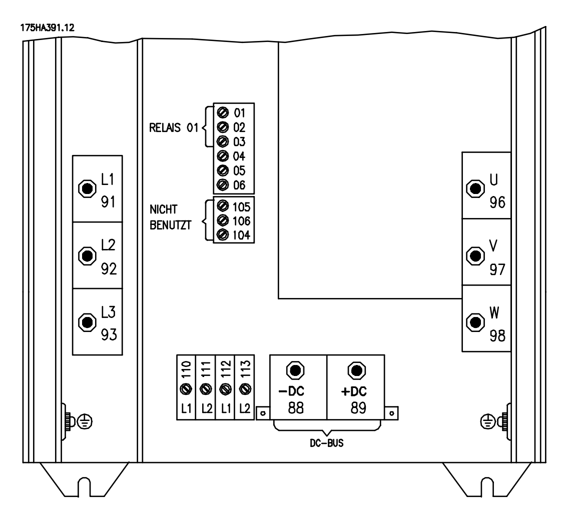
Kompaktformat IP 20, NEMA 1 und IP 54
VLT 6002-6005, 200-240 V
VLT 6002-6011, 380-460 V
VLT 6002-6011, 525-600 V



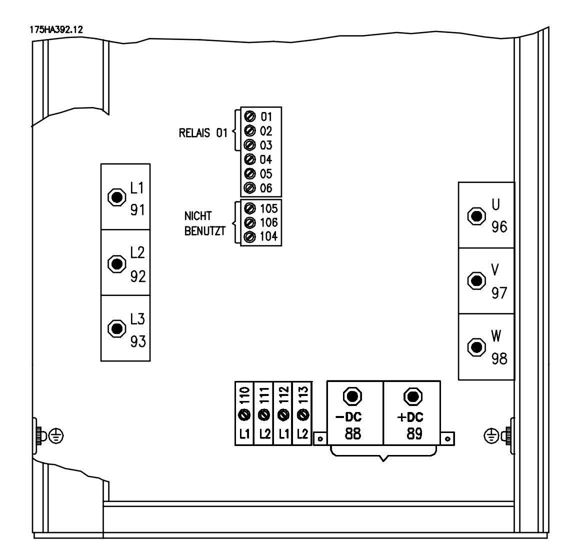
IP 54
VLT 6006-6032, 200-240 V
VLT 6016-6072, 380-460 V



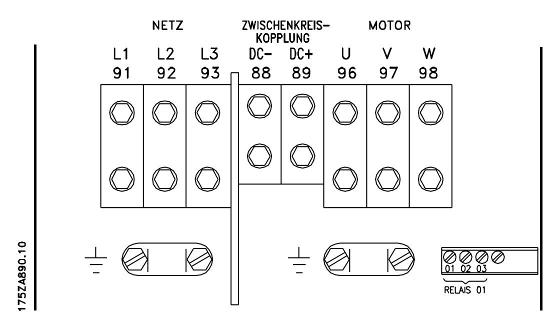
■ Elektrische Installation, Leistungskabel



IP00 und NEMA 1 (IP20)
VLT 6042-6062, 200-240 V



IP54
VLT 6042-6062, 200-240 V



Kompaktformat IP54
VLT 6102-6122, 380-460 V



Anzugsdrehmoment und Schraubengrößen

Die Tabelle zeigt, mit welchem Anzugsmoment die Klemmen des Frequenzumrichters befestigt werden müssen. Bei VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 und VLT 6002-6072 525-600 V werden die Kabel mit Schrauben befestigt. Bei VLT 6042-6062, 200-240 V und VLT 6152-6550, 380-460 V sowie VLT 6102-6652, 525-600 V werden die Kabel mit Bolzen befestigt.

Diese Werte gelten für folgende Klemmen:

Netzklemmen (Nr.)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Motorklemmen (Nr.)	96, 97, 98 U, V, W
Erdklemmen (Nr.)	94, 95, 99

VLT-Typ 3 x 200 - 240 V	Anzugs-drehmoment	Schrauben-/ Bolzen-größe	Werk-zeug
VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP20)	M5[3)]	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP54)[2)]	M5[3)]	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6[3)]	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (Bolzen)	

VLT-Typ 3 x 380-460 V	Anzugs-drehmoment	Schrauben-/ Bolzen-größe	Werk-zeug
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP20)	M5[3)]	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP54)[2)]	M5[3)]	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6[3)]	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20)	M8[3)]	6 mm
	24 Nm (IP54) [1)]	[3)]	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm[4)]	M10 (Bolzen) [5)]	16 mm
VLT 6402-6602	19 Nm	M10 (Press-kabelschuh)[5)]	16 mm
	9,5 Nm	M8 (Kasten-klemme)[5)]	13 mm

VLT-Typ 3 x 525-600 V	Anzugs-drehmoment	Schrauben-/ Bolzen-größe	Werk-zeug
VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm[2)]	M5[3)]	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6[3)]	5 mm
VLT 6102-6402	19 Nm[4)]	M10 (Bolzen) [5)]	16 mm
VLT 6502-6652	19 Nm	M10 (Press-kabelschuh)[5)]	16 mm
	9,5 Nm	M8 (Kasten-klemme)[5)]	13 mm

1. Klemmen für Zwischenkreiskopplung 14 Nm/M6,5-mm-Inbusschlüssel
2. IP54-Geräte mit EMV-Filter-Leitungsklemmen 6 Nm
3. Inbusschrauben (Sechskant)
4. Klemmen für Zwischenkreiskopplung 9,5 Nm/M8 (Bolzen)
5. Schraubenschlüssel

Netzanschluss

Die Leitung muss an den Klemmen 91, 92, 93 angeschlossen sein.

	Netzspannung 3 x 200-240 V
91, 92, 93	Netzspannung 3 x 380-460 V
L1, L2, L3	Netzspannung 3 x 525-600 V



ACHTUNG!
Bitte prüfen, ob die Netzspannung der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung des Frequenzumrichters entspricht.

Korrekte Kabelquerschnitte sind den *technischen Daten* zu entnehmen.

Motoranschluß

Der Motor ist an die Klemmen 96, 97, 98, Erde an Klemme 94/95/99 anzuschließen.

Nr. 96. 97. 98 U, V, W	Motorspannung 0 – 100% der Netzspannung
Nr. 94/95/99	Erdanschluß.

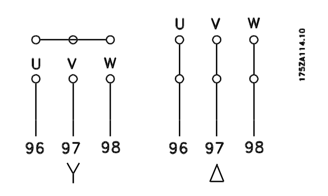
Zur richtigen Bemessung der Kabelquerschnitte siehe *Technische Daten.*

Mit einem VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter können alle dreiphasigen Standard- Asynchronmotoren eingesetzt werden.

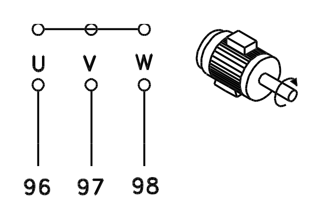
Kleinere Motoren werden üblicherweise in Sternschaltung (220/380 V, D/Y), größere Motoren in Dreieckschaltung (380/660 V, D/Y) geschaltet. Die richtige Anschlußart und Spannung gehen aus dem Typenschild des Motors hervor.

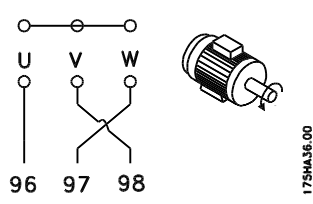


ACHTUNG!
Bei Verwendung älterer Motoren ohne Phasenisolation ist ein LC-Filter im Ausgang des Frequenzumrichters zu installieren. Lesen Sie bitte im Projektierungshandbuch nach, oder wenden Sie sich an den Hersteller.



■ Drehrichtung des Motors



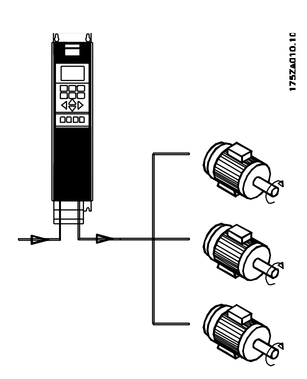


Aus der Werkseinstellung ergibt sich eine Rechtsdrehung, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters wie folgt angeschlossen wurde:

Klemme 96 an U-Phase
Klemme 97 an V-Phase
Klemme 98 an W-Phase

Die Drehrichtung kann durch Vertauschen zweier Phasen des Motorkabels umgekehrt werden.

■ Parallelschaltung von Motoren



VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter können mehrere parallelgeschaltete Motoren steuern. Wenn die Motoren verschiedene Drehzahlen haben sollen, dann müssen Motoren mit unterschiedlichen Nenndrehzahlen eingesetzt werden. Da sich die Drehzahlen der Motoren gleichzeitig ändern, bleibt das Verhältnis zwischen den Nenndrehzahlen über den gesamten Bereich hinweg erhalten. Die Gesamtstromaufname der Motoren darf den maximalen Nenn-Ausgangsstrom $I_{VLT,N}$ des Frequenzumrichters nicht übersteigen.

Bei sehr unterschiedlichen Motorgrößen können beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen Probleme auftreten. Dies rührt daher, daß der relativ hohe ohmsche Widerstand kleiner Motoren beim Anlaufen und bei niedrigen Drehzahlen eine höhere Spannung erfordert. Bei Systemen mit parallelgeschalteten Motoren kann der elektronische Motorschutzschalter (ETR) des Frequenzumrichters nicht als Motorschutz für einzelne Motoren eingesetzt werden. Deshalb ist ein zusätzlicher Motorschutz, beispielsweise in jedem Motor ein Thermistor oder ein thermischer Schutzschalter, erforderlich.



ACHTUNG!
Bei parallelgeschalteten Motoren ist die Verwendung von Parameter 107 *Automatische Motoranpassung, AMA und Automatische Energie- Optimierung, AEO* in Parameter 101, *Drehmoment-kennlinie* nicht möglich. Parameter 101 auf "*Parallel-Motoren*" einstellen.

■ Motorkabel

Zur richtigen Bemessung der Motorkabelquerschnitte und -längen siehe *Technische Daten.*
Nationale und örtliche Vorschriften zu Kabelquerschnitten sind stets einzuhalten.



ACHTUNG!
Bei Verwendung von nicht-abgeschirmtem Kabel werden bestimmte EMV-Anforderungen nicht eingehalten; siehe Abschnitt "*Besondere Bedingungen*" im Projektierungshandbuch.

Zur Einhaltung der EMV-Spezifikationen bezüglich Emission muß das Motorkabel abgeschirmt sein, soweit für den betreffenden Funkentstörfilter nicht anders angegeben. Um Störpegel und Ableitströme auf ein Minimum zu reduzieren, ist es wichtig, das Motorkabel so kurz wie möglich zu halten.
Die Abschirmung des Motorkabels ist mit dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters und mit dem Metallgehäuse des Motors zu verbinden. Die Verbindungen sind so großflächig wie möglich herzustellen (Kabelschellen). Dies wird durch die verschiedenen Montagevorrichtungen in den verschiedenen Frequenzumrichtern ermöglicht. Abschirmungslitzen (sog. Pigtails) sind bei der Installation zu vermeiden, da sie den Abschirmeffekt bei höheren Frequenzen beeinträchtigen.
Ist eine Unterbrechung der Abschirmung erforderlich, etwa zur Montage eines Reparaturschalters oder Motorschützes, so muß die Abschirmung anschließend mit möglichst niedriger HF-Impedanz weitergeführt werden.



■ Thermischer Motorschutz

Das elektronische Thermorelais in UL-zugelassenen VLT-Frequenzumrichtern ist für Einzelmotorschutz UL-zugelassen, wenn Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* auf ETR Abschaltung gesetzt und Parameter 105 *Motorstrom $I_{VLT,N}$* auf den Nennstrom des Motors programmiert wurde (dieser ist dem Typenschild des Motors zu entnehmen).

■ Erdungsanschluß

Da der Erdableitstrom über 3,5 mA betragen kann, ist der Frequenzumrichter grundsätzlich gemäß den jeweiligen nationalen und örtlichen Vorschriften zu erden. Um eine gute mechanische Befestigung des Erdungskabels gewährleisten zu können, muß dessen Querschnitt mindestens 10 mm² betragen. Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit kann eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung installiert werden. Diese stellt sicher, daß der Frequenzumrichter bei zu hohen Ableitströmen abgeschaltet wird. Siehe Anleitung zu Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen MI.66.AX.02.

■ Installation der externen 24-Volt-Gleichstromversorgung

Drehmoment: 0,5 - 0,6 Nm
Schraubengröße: M3

Nr.	Funktion
35(-), 36 (+)	Externe 24 V-Gleichstromversorgung

(nur verfügbar für VLT 6152-6550 380-460 V)

Die externe 24-Volt-Gleichstromversorgung dient als Niederspannungsversorgung der Steuerkarte sowie etwaiger eingebauter Optionskarten. Dies ermöglicht den vollen Betrieb des LCP (einschl. Parametrierung) ohne Anschluss der Netzstromversorgung. Beachten Sie, dass eine Spannungswarnung gegeben wird, wenn 24 V DC angeschlossen wurde; es erfolgt jedoch keine Abschaltung. Wenn die externe 24-V-Gleichspannung gleichzeitig mit der Netzversorgung angeschlossen bzw. eingeschaltet wird, muss in Parameter 111, *Startverzögerung*, eine Zeit von mindestens 200 ms eingestellt werden. Zum Schutz der externen 24-V-Gleichstromversorgung kann eine träge Vorsicherung von mind. 6 A montiert werden. Die Leistungsaufnahme von 15-50 W hängt von der Belastung der Steuerkarte ab.

ACHTUNG!
Zur ordnungsgemäßen galvanischen Trennung (gemäß PELV) an den Steuerklemmen des Frequenzumrichters ist eine 24 V-DC-Versorgung vom Typ PELV zu verwenden.

■ DC-Busverbindung

Die DC-Busklemme wird zur Sicherung der Gleichstromversorgung verwendet. Dabei wird der Zwischenkreis von einer externen Gleichstromquelle versorgt.

Klemmennummern	88, 89

Weitere Informationen erhalten Sie bei Danfoss.

■ Hochspannungsrelais

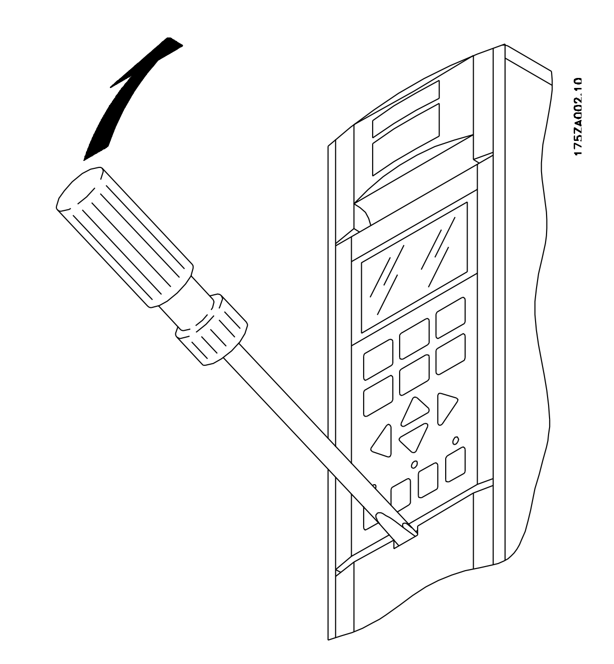
Das Kabel für das Hochspannungsrelais ist an die Klemmen 01, 02, 03 anzuschließen. Das Hochspannungsrelais wird in Parameter 323 *Relais 1, Ausgangsfunktion* programmiert.

Nr. 1	Relais-01 1–3 Öffner, 1–2 Schließer Max 240 V AC, 2 Amp Min. 24 V DC, 10 mA oder 24 V AC, 100 mA

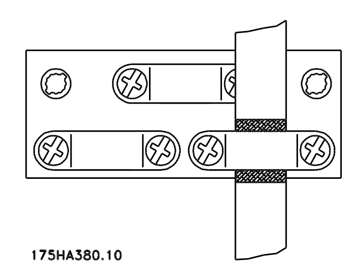
Max. Querschnitt:	4 mm²/10 AWG
Anzugsmoment:	0.5-0.6 Nm
Schraubengröße:	M3

■ Steuerkarte

Alle Steuerleitungsklemmen befinden sich unter der Abdeckplatte des Frequenzumrichters. Die Abdeckplatte (siehe nachfolgende Zeichnung) kann mit Hilfe eines Schraubendrehers o.ä. entfernt werden.



■ Elektrische Installation, Steuerkabel



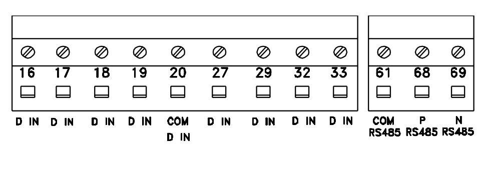
Drehmoment:	0,5-0,6 Nm
Schraubengröße:	M3

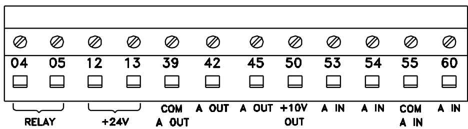
Generell müssen Steuerkabel abgeschirmt und die Abschirmung beidseitig mittels Kabelbügel mit dem Metallgehäuse des Gerätes verbunden sein (siehe *Erdung abgeschirmter Steuerkabel*). Normalerweise muss die Abschirmung auch am Gehäuse des Steuergeräts angeschlossen werden (Installationsanweisungen für das betreffende Gerät befolgen).

Bei Verwendung sehr langer Steuerkabel können 50/60-Hz-Erdfehlerschleifen auftreten, die das gesamte System beeinträchtigen. Diesem Problem kann durch Verbinden des einen Schirmendes an Erde über einen 100-nF-Kondensator (bei möglichst kurzen Leitungen) abgeholfen werden.

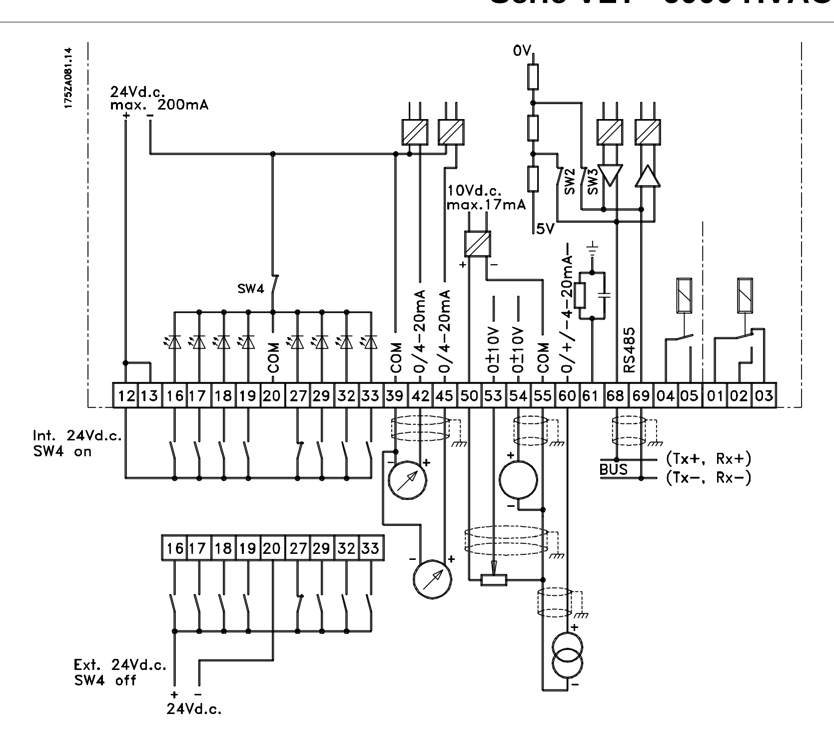
■ Elektrische Installation, Steuerkabel

Max. Querschnitt Steuerkabel: 1,5 mm ^{2} /16 AWG
Drehmoment: 0,5-0,6 Nm
Schraubengröße: M3
Zur richtigen Terminierung der Steuerkabel siehe *Erdung abgeschirmter Steuerkabel* im Projektierungshandbuch.



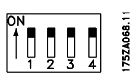


Nr.	Funktion
04, 05	Der Relaisausgang 2 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden.
12, 13	Spannungsversorgung für digitale Eingänge. Damit 24 V Gleichstrom für Digitaleingänge verwendet wird, muss Schalter 4 auf der Steuerkarte geschlossen werden, Position "On".
16-33	Digitaleingänge. Siehe Parameter 300-307, *Digitaleingänge*.
20	Erde für Digitaleingänge.
39	Erde für Analog-/Digitalausgänge. Müssen mittels eines Dreileitertransmitters an Klemme 55 angeschlossen werden. Siehe *Anschlussbeispiele*.
42, 45	Analog-/Digitalausgänge zur Anzeige von Frequenz, Sollwert, Strom und Drehmoment. Siehe Parameter 319-322, *Analog-/Digitalausgänge*.
50	Versorgungsspannung für Potenziometer und Thermistor 10 V DC.
53, 54	Analogspannungseingang, 0 - 10 V DC.
55	Erde für Analogspannungseingänge.
60	Analogstromeingang 0/4-20 mA. Siehe Parameter 314-316, *Klemme* 60.
61	Abschluss der seriellen Kommunikation. Siehe *Erdung abgeschirmter Steuerkabel*. Diese Klemme wird normalerweise nicht benutzt.
68, 69	RS 485-Schnittstelle, serielle Kommunikation. Wird der Frequenzumrichter an einen Bus angeschlossen, so müssen am ersten und letzten Frequenzumrichter die Schalter 2 und 3 (Schalter 1- 4, siehe nächste Seite) geschlossen sein. Bei den übrigen Frequenzumrichtern müssen die Schalter 2 und 3 offen sein. Die Werkseinstellung ist die geschlossene Position (ON).



■ **Schalter 1 - 4**

Der DIP-Schalter befindet sich auf der Steuerkarte. Er wird im Zusammenhang mit der seriellen Kommunikation und der externen Gleichstromversorgung benutzt.
Die gezeigte Schalterstellung entspricht der Werkseinstellung.



Schalter 1 hat keine Funktion.

Schalter 2 und 3 dienen zum Abschluß einer RS 485-Schnittstelle am seriellen Bus.



ACHTUNG!
Wenn der Frequenzumrichter das erste oder letzte Gerät am seriellen Bus ist, müssen die Schalter 2 und 3 in diesem Frequenzumrichter EINgeschaltet sein. Bei allen anderen Frequenzumrichtern am seriellen Bus müssen die Schalter 2 und 3 AUSgeschaltet sein.

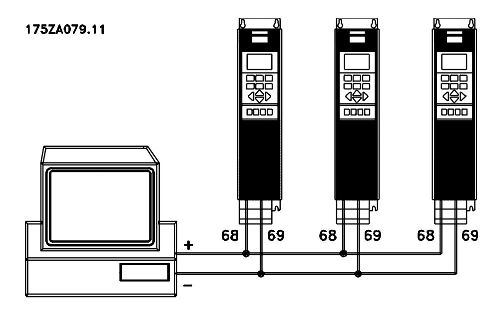


ACHTUNG!
Beachten Sie bitte, daß in Stellung "OFF" des Schalters 4 die externe 24-V-DC-Versorgung galvanisch vom VLT-Frequenzumrichter getrennt ist.

■ **Busanschluß**

Der serielle Busanschluß gemäß der RS 485-Norm (2-Leiter) erfolgt an den Klemmen 68/69 des Frequenzumrichters (Signale P und N). Signal P ist das positive Potential (TX+, RX+) und Signal N das negative Potential (TX-, RX-).

Soll mehr als ein Frequenzumrichter an einen gegebenen Master angeschlossen werden, Parallelanschlüsse verwenden.



Um potentielle Ausgleichsströme in der Abschirmung zu verhindern, kann die Kabelabschirmung über Klemme 61, die über ein RC-Glied mit dem Rahmen verbunden wird, geerdet werden.



■ **Anschlußbeispiel, VLT 6000 HVAC**

Das folgende Schaltbild ist ein Beispiel für eine typische VLT 6000 HVAC-Installation.

Die Netzversorgung ist an die Klemmen 91 (L1), 92 (L2) und 93 (L3) angeschlossen, der Motor an die Klemmen 96 (U), 97 (V) und 98 (W). Diese Zahlen stehen auch an den Klemmen des VLT-Frequenzumrichters.

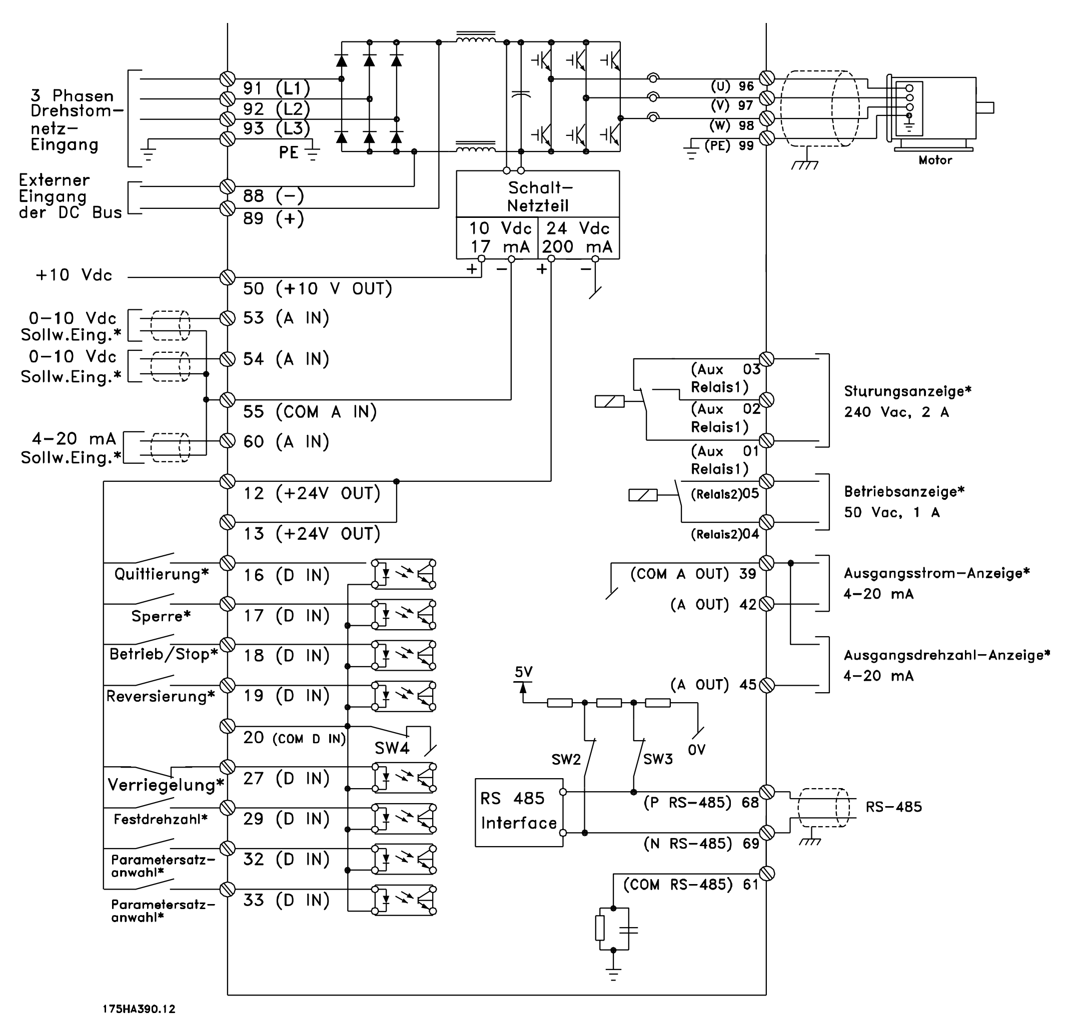
Eine externe Gleichstromversorgung oder eine 12-Puls-Option kann an die Klemmen 88 und 89 angeschlossen werden.

Analogeingänge können an die Klemmen 53 [V], 54 [V] und 60 [mA] angeschlossen werden. Diese Eingänge lassen sich auf Sollwert, Istwert oder Thermistor programmieren. Siehe *Analogeingänge* in Parametergruppe 300.

Es gibt acht Digitaleingänge, die an die Klemmen 16–19, 27, 29, 32, 33 angeschlossen werden können. Diese Eingänge lassen sich entsprechend der Tabelle auf Seite 69 programmieren .

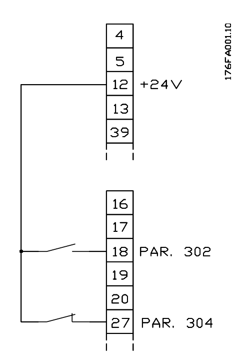
Es gibt zwei Analog-/Digitalausgänge (Klemmen 42 und 45), die sich so programmieren lassen, daß sie den aktuellen Zustand eines Prozeßwerts wie 0–f $_{MAX}$ zeigen. Die Relaisausgänge 1 und 2 können zur Ausgabe des aktuellen Zustands oder einer Warnmeldung verwendet werden.

Über die Klemmen der RS-485-Schnittstelle, 68 (P+) und 69 (N-), kann der VLT-Frequenzumrichter durch serielle Kommunikation gesteuert und überwacht werden.



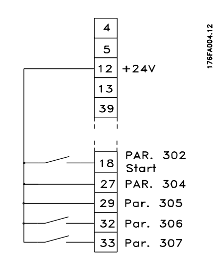


Einpoliger Start/Stopp



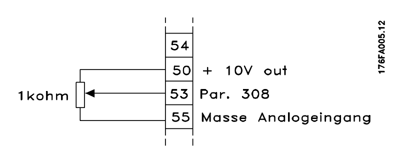
- Start/Stopp mit Klemme 18.
  Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.
  Parameter 304 = *Freilaufstopp, invers* [0]

Digitaldrehzahl auf/ab



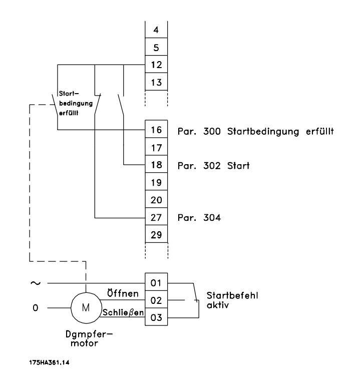
- Frequenzkorrektur auf und ab mit Klemme 32 und 33.
  Parameter 306 = *Drehzahl auf* [7]
  Parameter 307 = *Drehzahl ab* [7]
  Parameter 305 = *Sollwert speichern* [2]

Potentiometer Sollwert



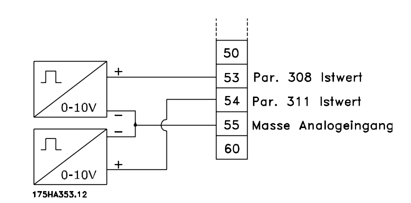
-Parameter 308 = *Sollwert* [1]
Parameter 309 = *Klemme 53, min. Skalierung*
Parameter 310 = *Klemme 53, max. Skalierung*

Startfreigabe



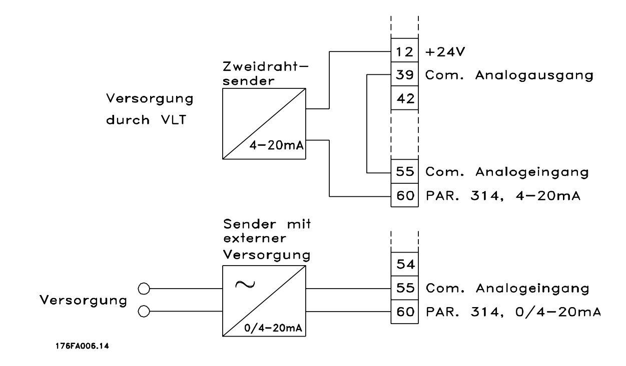
- Start mit Klemme 16 freigegeben.
  Parameter 300 = *Lauf zulässig* [8]
- Start/Stopp mit Klemme 18.
  Parameter 302 = *Start* [1]
- Schnellstopp mit Klemme 27.
  Parameter 304 = *Motorfreilaufstopp, invers* [0].
- Aktivierter Dämpfer (Motor)
  Parameter 323 = *Startbefehl aktiv* [13].

Zweizonenregelung



- Parameter 308 = *Istwert* [2].
- Parameter 311 = *Istwert* [2].

Transmitterverbindung



- Parameter 314 = *Sollwert* [1]
- Parameter 315 = *Klemme 60, min. Skalierung*
- Parameter 316 = *Klemme 60, max. Skalierung*

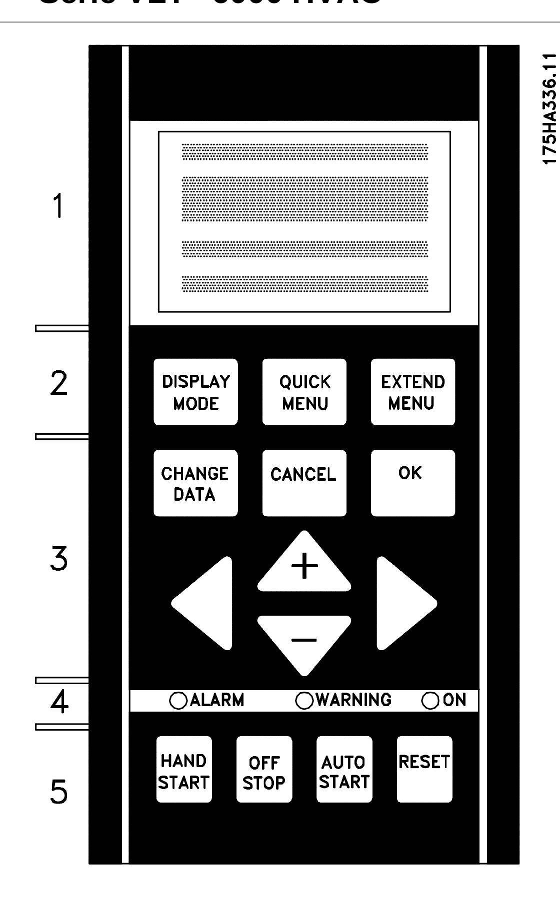


■ Steuereinheit LCP

Vorne am Frequenzumrichter befindet sich ein Bedienfeld - LCP(LCP (Local Control Panel)). Es handelt sich dabei um eine komplette Schnittstelle für Betrieb und Programmierung des Frequenzumrichters.
Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann mit Hilfe eines zugehörigen Montagebausatzes alternativ auch bis zu 3 m vom Frequenzumrichter entfernt montiert werden, z.B. in einer Schaltschranktür.
Die Funktionen des Bedienfeldes lassen sich in fünf Gruppen gliedern:

1. Display
2. Tasten zum Ändern des Displaymodus
3. Tasten zum Ändern der Programmparameter
4. Leuchtanzeigen
5. Bedientasten für Ortsteuerung

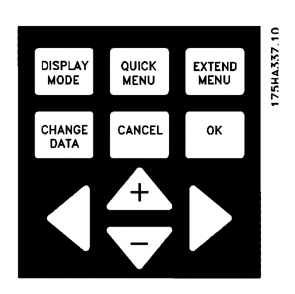
Alle Datenanzeigen erfolgen über ein vierzeiliges alphanumerisches Display, das im Normalbetrieb ständig vier Betriebsdatenwerte und drei Betriebszustandswerte anzeigen kann. Während des Programmiervorgangs werden alle Informationen angezeigt, die für eine schnelle und effektive Einstellung des Frequenzumrichters erforderlich sind. Als Ergänzung zum Display gibt es drei Leuchtanzeigen für Spannung (ON), Warnung (WARNING) bzw. Alarm (ALARM).
Alle Parametersätze des Frequenzumrichters können direkt über das Bedienfeld geändert werden, es sei denn, diese Funktion wurde über Parameter 016, *Eingabesperre*, oder über einen Digitaleingang, Parameter 300-307, *Eingabesperre* als *Gesperrt* [1] programmiert .



Programmierung

■ Bedientasten für Parametereinstellung

Die Bedientasten sind nach Funktionen gruppiert. Das bedeutet, dass die Tasten zwischen dem Display und den Leuchtanzeigen für alle Parametereinstellungen benutzt werden, einschließlich der Auswahl der Displayanzeige im Normalbetrieb.



DISPLAY MODE

[DISPLAYMODUS] dient zur Auswahl des Anzeigemodus des Displays oder bei Rückkehr zum Displaymodus,entweder aus dem Modus Schnellmenü oder Erweitertes Menü.



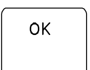
[QUICK MENU] ermöglicht den Zugang zu den Parametern des Modus Schnellmenü. Es kann zwischen dem Modus Schnellmenü und dem Modus Erweitertes Menü gewechselt werden.



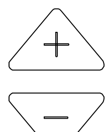
[ERWEITERTES MENÜ] ermöglicht den Zugriff auf sämtliche Parameter. Es kann zwischen den Menümodi Erweitertes Menü und Schnellmenü gewechselt werden.



[DATEN ÄNDERN] dient zum Ändern einer in den Menümodi Erweitertes Menü oder Schnellmenü gewählten Einstellung.

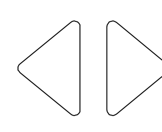


[CANCEL] wird benutzt, wenn eine Änderung des gewählten Parameters nicht ausgeführt werden soll.



[OK] dient zum Bestätigen der Änderung eines gewählten Parameters.

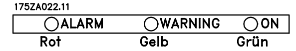
[+/-] dienen zur Parameterauswahl und Änderung eines gewählten Parameterwerts. Diese Tasten werden auch zum Ändern des Ort-Sollwerts verwendet. Des Weiteren dienen die Tasten im Displaymodus zum Wechsel zwischen den je nach Betriebsart unterschiedlichen Anzeigen.



[<>] wird bei der Auswahl der Parametergruppe sowie zum Bewegen des Cursors beim Ändern numerischer Werte verwendet.

■ Leuchtanzeigen

Ganz unten auf dem Bedienfeld befinden sich eine rote und eine gelbe Kontrollleuchte sowie eine grüne Leuchtdiode zur Anzeige der Spannung.



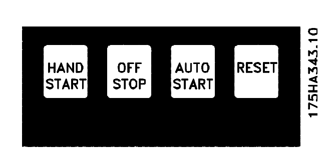
Beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte werden die Kontrollleuchten aktiviert, während gleichzeitig eine Zustands- oder Alarmmeldung auf dem Display angezeigt wird.



ACHTUNG!
Die Spannungsanzeige leuchtet, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt.

■ Vor-Ort-Steuerung

Unterhalb der Leuchtanzeige befinden sich Bedientasten für die Vor-Ort-Steuerung..





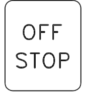
[HAND START] wird benutzt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuereinheit gesteuert werden soll. Der Frequenzumrichter startet den Motor, da über [HAND START] ein Startbefehl erteilt wird.
An den Steuerkartenklemmen sind folgende Signale immer noch aktiv, wenn [HAND START] aktiviert ist:

- Hand Start - Off Stop - Auto Start
- Sicherheitsverriegelung
- Reset
- Motorfreilauf invers
- Reversierung
- Parametersatzwahl lsb - Parametersatzwahl msb
- Festdrehzahl Jog
- Startfreigabe
- Engabesperre
- Stoppbefehl über serielle Schnittstelle

ACHTUNG!
Wenn Parameter 201, *Ausgangsfrequenz niedrig* f_{MIN} auf eine Ausgangsfrequenz über 0 Hz eingestellt wird, startet der Motor und geht auf diese Frequenz, wenn [HAND START] aktiviert ist.



[OFF/STOP] dient zum Anhalten des angeschlossenen Motors. Kann über Parameter 013 als Aktiviert [1] oder Deaktiviert [0] gewählt werden. Beim Aktivieren der Stoppfunktion blinkt Zeile 2.



[AUTO START] wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuerklemmen und/oder serielle Kommunikation gesteuert werden soll. Wenn ein Startsignal an den Steuerklemmen und/oder über den Bus aktiv ist, wird der Frequenzumrichter gestartet.





ACHTUNG!
Ein aktives HAND-OFF-AUTO Signal über digitale Eingänge hat höhere Priorität als die Bedientasten [HAND START]-[AUTO START].



[Reset] dient zum Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einem Alarm (Abschaltung). Kann in Parameter 015, *Reset auf LCP*, als *Aktiviert* [1] oder *Deaktiviert* [0] eingestellt werden.
Siehe auch *Liste der Warnungen und Alarme.*

■ Anzeigemodus

Im Normalbetrieb können bis zu 4 verschiedene Betriebsvariablen ständig angezeigt werden: 1.1 und 1.2 und 1.3 und 2. Der aktuelle Betriebszustand oder eventuell aufgetretene Alarme und Warnungen werden in Zeile 2 in numerischem Format angezeigt. In Alarmsituationen wird die jeweilige Alarmmeldung in den Zeilen 3 und 4 zusammen mit einem erläuternden Hinweis angezeigt. Warnungen blinken in Zeile 2 mit dem entsprechenden erläuternden Hinweis in Zeile 1. Das Display zeigt außerdem den aktiven Satz.
Der Pfeil gibt die Drehrichtung an; hier hat der Frequenzumrichter ein aktives Reversierungssignal. Der Pfeil verschwindet, wenn ein Stoppbefehl gegeben wird oder die Ausgangsfrequenz unter 0,01 Hz fällt. In der unteren Zeile wird der Status des Frequenzumrichters angezeigt.
Die Liste auf der folgenden Seite enthält die zur Datenanzeige von Variable 2 auswählbaren Betriebsdaten. Änderungen können mit den [+/-]-Tasten vorgenommen werden.

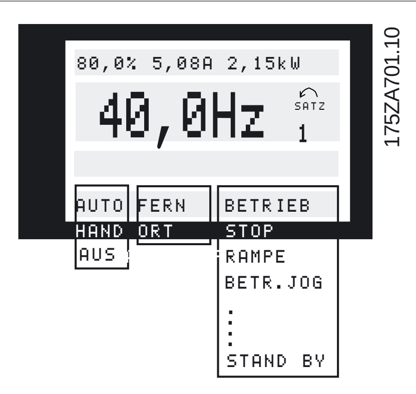




■ Displaymodus, Forts.

Drei Betriebsdatenwerte können in der ersten Displayzeile und eine Betriebsvariable in der zweiten Displayzeile angezeigt werden. Zu programmieren über Parameter 007, 008, 009 und 010 *Displayauslesung*.

- Zustandszeile (4. Zeile):



Im linken Teil der Zustandszeile wird das aktive Steuerelement des Frequenzumrichters angezeigt. AUTO bedeutet, dass die Steuerung über die Steuerklemmen erfolgt; HAND bedeutet, dass die Steuerung über die Bedienfeldtasten erfolgt.
OFF bedeutet, dass der Frequenzumrichter alle Steuerbefehle ignoriert und den Motor stoppt.
Im mittleren Teil der Zustandszeile wird das aktive Sollwertelement angezeigt. FERN bedeutet, dass der Sollwert der Steuerklemmen aktiv ist; ORT bedeutet, dass der Sollwert über die [+/-]-Tasten am Bedienfeld bestimmt wird.

Der letzte Teil der Statuszeile gibt den aktuellen Zustand an (z.B. "Läuft", "Stopp" oder "Alarm").

■ Displaymodus I:

Der VLT 6000 HVAC bietet je nach dem für den Frequenzumrichter gewählten Modus verschiedene Displaymodi. Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt, wie zwischen den verschiedenen Displaymodi gewechselt werden kann.
Das nachstehende Beispiel zeigt einen Displaymodus, in dem sich der Frequenzumrichter im Auto-Modus mit extern angewähltem Sollwert bei einer Ausgangsfrequenz von 40 Hz befindet.
In diesem Displaymodus werden Sollwert und Steuerung über die Steuerklemmen bestimmt.
Der Text in Zeile 1 beschreibt die in Zeile 2 angezeigte Betriebsvariable.



Zeile 2 zeigt die augenblickliche Ausgangsfrequenz und den aktiven Parametersatz (Setup) an.

Programmierung

Aus Zeile 4 geht hervor, daß sich der Frequenzumrichter im Auto-Modus mit extern angewähltem Sollwert befindet, und daß der Motor läuft.

■ **Displaymodus II:**

In diesem Displaymodus können drei Betriebsvariable gleichzeitig in Zeile 1 angezeigt werden. Die Betriebsvariablen werden in Parametern 007- 010 *Datenanzeige* bestimmt.



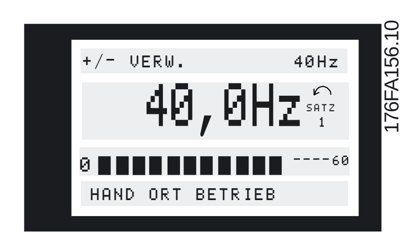
■ **Anzeigemodus III:**

Dieser Anzeigemodus ist solange aktiv, wie die Taste [DISPLAY-MODUS] gedrückt wird. In der ersten Zeile werden Namen und Einheiten von Betriebsdaten angezeigt. In der zweiten Zeile bleiben die Betriebsdaten 2 unverändert. Wird die Taste losgelassen, werden die unterschiedlichen Betriebsdaten angezeigt.



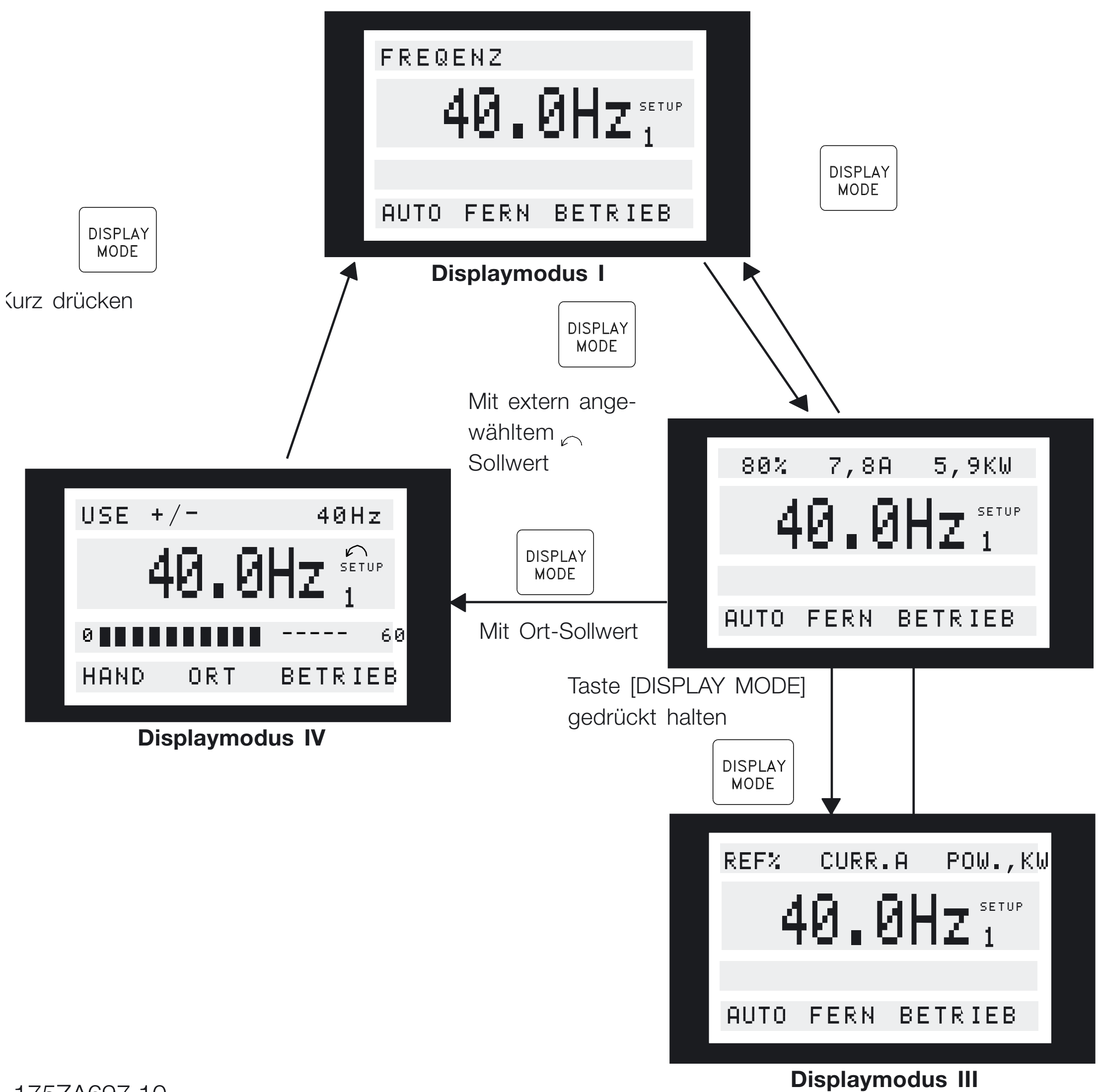
■ **Anzeigemodus IV:**

Dieser Anzeigemodus ist nur im Zusammenhang mit Ortsollwerten aktiv, siehe auch *Sollwertverarbeitung*. In diesem Anzeigemodus wird der Sollwert über die [+/-] Tasten bestimmt, und die Steuerung erfolgt mit Hilfe der Tasten unterhalb der Kontrollleuchten. In der ersten Zeile wird der benötigte Sollwert angezeigt. In der dritten Zeile wird der relative Wert der aktuellen Ausgangsfrequenz bei beliebiger Zeitangabe im Verhältnis zur maximalen Frequenz angezeigt. Die Anzeige erfolgt in Form eines Balkendiagramms.





■ **Wechseln zwischen den Displaymodi**



Programmierung

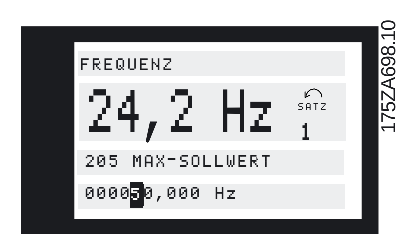


■ **Ändern von Daten**

Unabhängig davon, ob ein Parameter im Schnellmenü oder im erweiterten Menü aufgerufen wurde, ist die Vorgehensweise zum Ändern von Daten die gleiche. Durch Betätigen der Taste [CHANGE DATA] wird die Änderung des gewählten Parameters ermöglicht, wobei der Unterstrich in Zeile 4 blinkt.

Die Vorgehensweise bei der Datenänderung hängt davon ab, ob der gewählte Parameter einen numerischen Datenwert oder einen Funktionswert enthält.

Stellt der ausgewählte Parameter einen numerischen Datenwert dar, kann die erste Ziffer mit Hilfe der Tasten [+/-] geändert werden. Soll die zweite Ziffer geändert werden, wird der Cursor zuerst mit Hilfe der Tasten [<>] bewegt und dann der Datenwert mit den Tasten [+/-] geändert.



Die gewählte Ziffer wird durch einen blinkenden Cursor angezeigt. In der untersten Zeile des Displays wird der Datenwert angezeigt, der beim Quittieren durch Drücken von [OK] eingelesen (gespeichert) wird. Mit [CANCEL] kann das Ausführen der Änderung verhindert werden.

Handelt es sich bei dem gewählten Parameter um einen Funktionswert, so kann der gewählte Textwert mit den Tasten [+ / -] geändert werden.



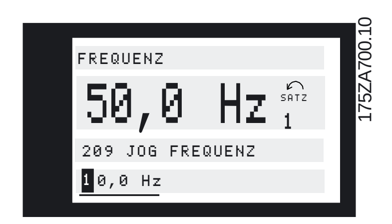
Der Funktionswert blinkt, bis er mit [OK] quittiert wird. Damit ist der Funktionswert ausgewählt. Mit [CANCEL] kann das Ausführen der Änderung verhindert werden.

■ **Ändern einer Gruppe numerischer Datenwerte**

Stellt der gewählte Parameter einen numerischen Datenwert dar, so ist zunächst eine Ziffer mit den Tasten [<>] zu wählen



Danach wird die gewählte Ziffer mit den Tasten [+ / -] geändert:



Die ausgewählte Ziffer blinkt. In der untersten Displayzeile wird der Datenwert angezeigt, der eingelesen (gespeichert) wird, wenn mit [OK] quittiert wird.

■ **Stufenweises Ändern eines Datenwertes**

Bestimmte Parameter lassen sich stufenweise und stufenlos ändern. Das gilt für *Motorleistung* (Parameter 102), *Motorspanung* (Parameter 103) und *Motorfrequenz* (Parameter 104).

Anders ausgedrückt: Diese Parameter sind sowohl als Gruppe numerischer Datenwerte als auch als numerischer Datenwert stufenlos änderbar.

■ **Manuelle Initialisierung**

Unterbrechen Sie die Verbindung zum Netz, und halten Sie die Tasten [DISPLAY/STATUS] + [CHANGE DATA] + [OK] gedrückt, während Sie gleichzeitig die Netzverbindung wiederherstellen. Lassen Sie die Tasten los; der Frequenzumrichter ist nun in der Werkseinstellung programmiert.

Folgende Parameter werden bei der manuellen Initialisierung nicht auf Null zurückgesetzt:

Parameter	500, *Protokoll*
	600, *Betriebsstunden*
	601, *Motorlaufstunden*
	602, *kWh-Zähler*
	603, *Anzahl Netzeinschaltungen*
	604, *Anzahl Übertemperaturen*
	605, *Anzahl Überspannungen*

Eine Initialisierung über Parameter 620, *Betriebsmodus*, ist ebenfalls möglich.

Schnellmenü

Die Taste QUICK MENU bietet Zugriff auf 12 der wichtigsten Parametersätze des Antriebs. Nach der Programmierung ist der Antrieb in vielen Fällen betriebsbereit.

Die 12 Schnellmenü-Parameter sind nachfolgend aufgeführt. Eine vollständige Beschreibung befindet sich unter Beschreibung der Parameter in diesem Handbuch.

Schnellmenü Nr.	Parameter-name	Beschreibung
1	001 Sprachauswahl	Wahl der Sprache für alle Anzeigen.
2	102 Motorleistung	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motorleistung.
3	103 Motorspannung	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motorspannung.
4	104 Motorfrequenz	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motorfrequenz. Sie entspricht typisch der Netzfrequenz.
5	105 Motorstrom	Anpassung des Antriebsausgangs an den Motornennstrom (in A).
6	106 Motornenndrehzahl	Anpassung des Antriebsausgangs an die Motornnenndrehzahl bei Vollast.
7	201Ausgangsfrequenzgrenze niedrig	Einstellung der Mindestfrequenz, bei der der Motor läuft.
8	202 Ausgangsfrequenzgrenze hoch	Einstellung der Maximalfrequenz, bei der der Motor läuft.
9	206 Rampenzeit Auf	Einstellung der Zeit für die Beschleunigung des Motors von 0 Hz zur unter 4 im Schnellmenü eingestellten Motornenndrehzahl.
10	207 Rampenzeit Ab	Einstellung der Zeit für die Verzögerung des Motors von der unter 4 im Schnellmenü eingestellten Motornenndrehzahl auf 0 Hz.
11	323 Relais 1 Ausgangsfunktion	Einstellung der Funktion des Hochvoltrelais (Form C).
12	326 Relais 2 Ausgangsfunktion	Einstellung der Funktion des Niedervoltrelais (Form A).

Parameterdaten

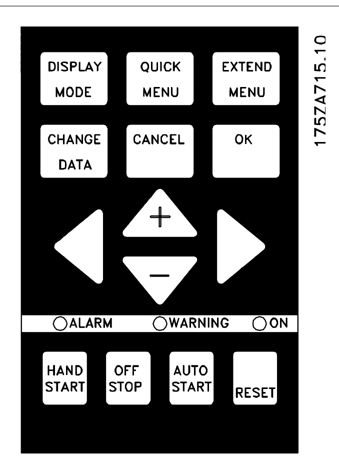
Parameterdaten bzw. -einstellungen nach folgendem Verfahren einstellen.

1. Taste Quick Menu drücken.
2. Mit + bzw. - Taste den Parameter zur Änderung wählen.
3. Taste Change Data drücken.
4. Mit + bzw. - Taste richtige Parametereinstellung wählen. Um zu einer anderen Stelle der Parameteranzeige zu wechseln, Tasten < und > verwenden. *Ein blinkender Cursor zeigt die zur Änderung gewählte Stelle an.*
5. Taste Cancel zum Abbruch der Änderung oder Taste OK zur Bestätigung der Änderung und des neuen Werts drücken.

Beispiel für die Parameteränderung

Angenommen, Parameter 206 *Rampenzeit* Auf hat den Wert 60 s. Dieser Wert wird folgendermaßen auf 100 geändert.

1. Taste Quick Menu drücken.
2. + Taste drücken, bis Parameter 206 *Rampenzeit Auf* angezeigt wird.
3. Taste Change Data drücken.
4. Taste < zweimal drücken. Es blinkt die Hunderterstelle.
5. + Taste einmal drücken, um den Hunderterwert auf 1 zu setzen.
6. Taste > einmal drücken. Es blinkt die Zehnerstelle.
7. - Taste drücken, bis 6 in 0 geändert ist und die Einstellung für *Rampenzeit Auf* 100 s entspricht.
8. Taste OK drücken, um den neuen Wert in die Antriebssteuerung einzugeben.





ACHTUNG!
Die Programmierung der erweiterten Parameterfunktionen über die Taste Extended Menu erfolgt in gleicher Weise wie bei den Parametern im Schnellmenü.

Programmierung

EXTEND MENU

Die [EXTEND MENU] Taste bietet Zugriff auf alle Parameter für den Frequenzumrichter.

Betrieb und Display 001-017

Diese Parametergruppe ermöglicht das Einstellen von Parametern wie Sprache und Displayanzeige und bietet die Möglichkeit, die Funktionstasten auf der Bedieneinheit zu deaktivieren.

001 Sprache (SPRACHAUSWAHL)

Wert:

✯	Englisch (ENGLISH)	[0]
	Deutsch (DEUTSCH)	[1]
	Französisch (FRANCAIS)	[2]
	Dänisch (DANSK)	[3]
	Spanisch (ESPAÑOL)	[4]
	Italienisch (ITALIANO)	[5]
	Schwedisch (SVENSKA)	[6]
	Niederländisch (NEDERLANDS)	[7]
	Portugiesisch (PORTUGUESA)	[8]
	Finnisch (SUOMI)	[9]

Der Auslieferungszustand kann von der Werkseinstellung abweichen.

Funktion:

Mit der Auswahl dieses Parameters wird festgelegt, welche Sprache im Display erscheinen soll.

Beschreibung der Auswahl:

Wählbar sind die aufgeführten Sprachen.

Die Parametersatzkonfiguration

Der Frequenzumrichter verfügt über vier Sätze (Parametersätze), die unabhängig voneinander programmiert werden können. Der aktive Parametersatz wird in Parameter 002 *Par-Satz Betrieb* gewählt. Die Nummer des aktiven Parametersatzes wird im Display unter "Satz" angezeigt. Ebenso ist es möglich, den Frequenzumrichter auf "Externe Anwahl" einzustellen, um das Umschalten der Sätze mit Hilfe der digitalen Eingänge oder der seriellen Kommunikation zu ermöglichen.
Parametersatzwechsel kann in Systemen genutzt werden, in denen ein Satz am Tag und ein anderer in der Nacht verwendet wird.

Parameter 003, *Kopier Funktion*, ermöglicht das Kopieren eines Satzes in einen anderen.
Mit Hilfe von Parameter 004, *Bedienfeld Kopie*, können alle Parametersätze von einem Frequenzumrichter in einen anderen übertragen werden, indem die Bedieneinheit umgestellt wird. Dabei werden zunächst alle Parameterwerte in das Bedienfeld kopiert. Dies kann dann auf einen anderen Frequenzumrichter umgestellt werden, wo alle Parameterwerte von der Bedieneinheit in den Frequenzumrichter kopiert werden können.

002 Aktiver Parametersatz (PAR-SATZ BETRIEB)

Wert:

	Werkseinstellung (WERKSEINSTELLUNG)	[0]
✯	Parametersatz 1 (SATZ 1)	[1]
	Parametersatz 2 (SATZ 2)	[2]
	Parametersatz 3 (SATZ 3)	[3]
	Parametersatz 4 (SATZ 4)	[4]
	Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL)	[5]

Funktion:

In diesem Parameter wird die Parametersatznummer, die nach Wunsch des Benutzers die Funktionen des Frequenzumrichters bestimmen soll, gewählt. Alle Parameter können in vier einzelnen Parametersätzen, (Satz 1 bis 4) programmiert werden.
Zusätzlich ist ein vorprogrammierter Parametersatz, der als Werkseinstellung bezeichnet wird, vorhanden. So können nur bestimmte Parameter geändert werden.

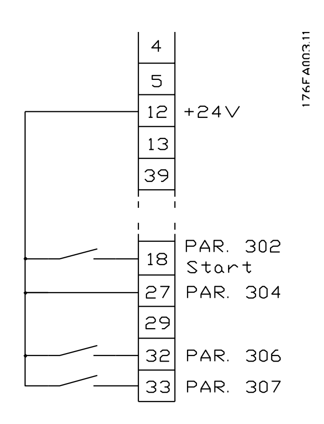
Beschreibung der Auswahl:

Werkseinstellung [0] enthält die ab Werk voreingestellten Parameterwerte. Sie kann als Datenquelle benutzt werden, um die Parametersätze auf einen allgemeinen Zustand zurückzusetzen. In diesem Fall wird die Werkseinstellung als aktiver Parametersatz ausgewählt.
Parametersatz 1-4 [1]-[4] sind vier einzelne Sätze, die nach Bedarf anwählbar sind.
MultiSetup [5] wird verwendet, wenn eine Fernumschaltung zwischen verschiedenen Parametersätzen erforderlich ist. Der Wechsel zwischen den Parame-

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

tersätzen kann über die Klemmen 16/17/29/32/33 sowie die serielle Kommunikationsschnittstelle erfolgen.

Anschlussbeispiele
Parametersatzwechsel



- Parametersatzwahl mit Klemme 32 und 33.
  Parameter 306 = *Parametersatzwahl*, lsb [4]
  Parameter 307 = *Parametersatzwahl*, msb [4]
  Parameter 004 = *MultiSetup* [5].

---

003 Kopieren von Parametersätzen (KOPIER FUNKTION)

Wert:

✯	Keine Kopie (KEINE KOPIE)	[0]
	Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 1 (KOPIE ZU SATZ 1)	[1]
	Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 2 (KOPIE ZU SATZ 2)	[2]
	Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 3 (KOPIE ZU SATZ 3)	[3]
	Kopieren von aktivem Parametersatz zu Satz 4 (KOPIE ZU SATZ 4)	[4]
	Kopieren von aktivem Parametersatz zuallen Sätzen (KOPIE ZU ALLEN)	[5]

Funktion:

Es wird eine Kopie des aktiven Parametersatzes in Parameter 002, *Aktiver Satz*, zum Satz oder zu den Sätzen erstellt, die in Parameter 003, *Kopieren von Parametersätzen*, ausgewählt wurden.

ACHTUNG!
Es kann nur im Stoppmodus kopiert werden (Der Motor wird durch einen Stoppbefehl angehalten).

Beschreibung der Auswahl:

Der Kopiervorgang beginnt, sobald die gewünschte Kopierfunktion ausgewählt und die Taste [OK] gedrückt wurde.
Der Kopiervorgang wird im Display angezeigt.

---

004 LCP-Kopie (LCP-KOPIE)

Wert:

✯	Keine Kopie (KEINE KOPIE)	[0]
	Upload aller Parameter (UPLOAD ALLE PARAM.)	[1]
	Download aller Parameter (DOWNLOAD ALLE PARAM.)	[2]
	Download Funktions-Parameter. (DOWNLOAD FKT. PARAM.)	[3]

Funktion:

Parameter 004, *LCP-Kopie*, wird verwendet, wenn die integrierte Kopierfunktion des Bedienfelds zu benutzen ist.
Diese Funktin wird benutzt, wenn alle Parametersätze durch Umstellen des Bedienfelds von einem Frequenzumrichter zu einem anderen übertragen werden sollen.

Beschreibung der Auswahl:

Upload alle Parameter [1]ist zu wählen, wenn alle Parameterwerte auf das Bedienfeld übertragen werden sollen.
Download alle Parameter [2] ist zu wählen, wenn alle übertragenen Parameterwerte zu dem Frequenzumrichter kopiert werden sollen, auf dem das Bedienfeld montiert ist.
Download Funktions-Parameter [3] ist zu wählen, wenn nur ein Download der leistungsunabhängigen Parameter gewünscht wird. Diese Funktion wird benutzt, wenn ein Download zu einem Frequenzumrichter erfolgen soll, der eine andere Nennleistung hat als der, von dem der Parametersatz stammt.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



ACHTUNG!
Uploads/Downloads können nur im Stoppmodus vorgenommen werden.

■ Parametersatz der benutzerdefinierten Anzeige

Parameter 005, *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige*, und 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, erlauben Benutzern, ihre eigene Anzeige zu erstellen, die zu sehen ist, wenn unter Displayanzeige die benutzerdefinierte Anzeige ausgewählt wurde. Der Bereich wird in Parameter 005, *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige*, festgelegt, und die Einheit wird in Parameter 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, bestimmt. Die Auswahl der Einheit entscheidet darüber, ob das Verhältnis zwischen Ausgangsfrequenz und Anzeige linear, quadratisch oder kubisch ist.

005	Max. Wert benutzerdefinierte Anzeige (DISPLAY-SKALIER.)

Wert:

0,01 - 999.999,99 ☆ 100,00

Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl des maximalen Werts für die benutzerdefinierte Anzeige. Der Wert wird auf Grundlage der aktuellen Motorfrequenz berechnet und die Einheit in Parameter 006, *Einheit für benutzerdefinierte Anzeige*, ausgewählt. Der programmierte Wert ist erreicht, wenn die Ausgangsfrequenz in Parameter 202, *Ausgangsfrequenzgrenze*, f_{MAX}, erreicht ist. Die Einheit entscheidet auch darüber, ob das Verhältnis zwischen Ausgangsfrequenz und Anzeige linear, quadratisch oder kubisch ist.

Beschreibung der Auswahl:

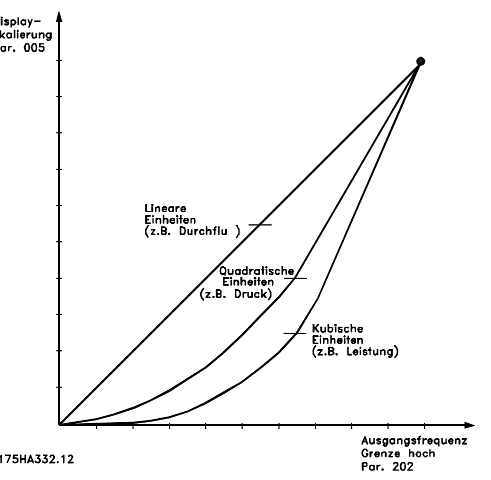
Erforderlichen Wert für max. Ausgangsfrequenz einstellen.

006	Einheit für benutzerdefinierte Anzeige (EINHEIT)

☆ Keine Einheit [1]	[0]	GPM [1]	[21]
% [1]	[1]	Gallonen/s [1]	[22]
1/min [1]	[2]	Gallonen/min [1]	[23]
ppm [1]	[3]	Gallonen/h [1]	[24]
Impulse/s [1]	[4]	lb/s[1]	[25]
l/s [1]	[5]	lb/min[1]	[26]
l/min [1]	[6]	lb/h[1]	[27]
l/s [1]	[7]	CFM [1]	[28]
kg/s [1]	[8]	Fuß^3/s [1]	[29]
kg/min [1]	[9]	Fuß^3/min [1]	[30]
kg/h [1]	[10]	Fuß^3/h [1]	[31]
m ^{3}/s [1]	[11]	Fuß^3/min [1]	[32]
m ^{3}/min [1]	[12]	Fuß/s [1]	[33]
m ^{3}/h [1]	[13]	in wg [2]	[34]
m/s [1]	[14]	ft wg [2]	[35]
mbar [2]	[15]	PSI [2]	[36]
bar [2]	[16]	lb/in^2	[37]
Pa [2]	[17]	HP [3]	[38]
kPa [2]	[18]		
MWG [2]	[19]		
kW [3]	[20]		

Durchfluss- und Drehzahleinheiten sind mit 1, Druckeinheiten mit 2 und Leistungseinheiten mit 3 gekennzeichnet. Siehe Abbildung in der nächsten Spalte.

Funktion:



Wählen Sie eine im Display darzustellende Einheit in Verbindung mit Parameter 005, *Max. Wert der benutzerdefinierten Anzeige*.
Werden Einheiten für Durchfluss oder Drehzahl ausgewählt, ist das Verhältnis zwischen Anzeige und Ausgangsfrequenz linear.

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Werden Druckeinheiten ausgewählt (bar, Pa, MWG, PSI usw.), ist das Verhältnis quadratisch. Werden Leistungseinheiten (PS, kW) ausgewählt, ist das Verhältnis kubisch.
Wert und Einheit werden im Display-Modus angezeigt, wenn *Benutzerdefinierte Anzeige* [10] in einem der Parameter 007-010, *Displayanzeige*, ausgewählt wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die erforderliche Einheit für die *benutzerdefinierte Anzeige* aus.

007 Große Displayanzeige (DISPLAY ZEILE 2)

Wert:

Resultierender Sollwert [%] (SOLLWERT [%])	[1]
Resultierender Sollwert [Einheit] (EINHEIT SOLLWERT)	[2]
✭ Frequenz [Hz] (FREQUENZ [Hz])	[3]
% der maximalen Ausgangsfrequenz [%] (FREQUENZ [%])	[4]
Motorstrom [A] (MOTORSTROM [A])	[5]
Leistung [kW] (LEISTUNG [kW])	[6]
Leistung [PS] (LEISTUNG [PS])	[7]
Ausgangsenergie [kWh] (ENERGI [EINHEIT])	[8]
Motorlaufstunden [Stunden] (MOTORLAUFSTUNDEN [h])	[9]
Benutzerdefinierte Anzeige [-] (FREIE ANZG.[EINHEIT]))	[10]
Sollwert 1 [Einheit] (SOLLWERT 1 [EINHEITEN])	[11]
Sollwert 2 [Einheit] (SOLLWERT 2 [EINHEITEN])	[12]
Istwert 1 (ISTWERT 1 [EINHEITEN])	[13]
Istwert 2 (ISTWERT 2 [EINHEITEN])	[14]
Istwert [Einheit] (ISTWERT [EINHEITEN])	[15]
Motorspannung [V] (MOTORSPANNUNG [V])	[16]
DC-Zwischenkreisspannung [V] (DC-SPANNUNG [V])	[17]
Therm. Belastung Motor [%] (TH. MOTORSCHUTZ [%])	[18]
Therm. Belastung VLT [%] (TH.FU SCHUTZ [%])	[19]
Digitaleingang [Binärcode] (DIGITALEINGÄNGE [BIN])	[20]
Analogeingang 53 [V] (ANALOGEING. 53 [V])	[21]
Analogeingang 54 [V] (ANALOGEING. 54 [V])	[22]
Analogeingang 60 [mA] (ANALOGEING. 60 [mA])	[23]
Relaisstatus [Binärcode] (RELAIS STATUS)	[24]
Pulssollwert [Hz] (PULS SOLLWERT [Hz])	[25]
Externer Sollwert [%] (EXT. SOLLWERT [%])	[26]
Kühlkörpertemperatur [°C] (TEMP KÜHLKÖRP. [°C])	[27]
Warnung Kommunikations-Optionskarte (COMM OPT WARN WORD [HEX])	[28]
LCP-Displaytext (FREI PROGRAMMIERBAR)	[29]
Zustandswort (STATUSWORD [HEX])	[30]
Steuerwort (STEUERWORT [HEX])	[31]
Alarmwort (ALARMWORT [HEX])	[32]
PID-Ausgang [Hz] (PID-AUSGANG [HZ])	[33]
PID-Ausgang [%] (PID-AUSGANG [%])	[34]
Echtzeituhr (ECHTZEITUHR)	[40]

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht eine Auswahl des im Display, Zeile 2, anzuzeigenden Datenwerts, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Diese Datenwerte werden auch in die Bildlaufliste der Displayanzeige eingefügt. Parameter 008-010 *Displayzeile 1.1-1.3* ermöglichen die Auswahl von drei weiteren Datenwerten, die in Zeile 1 angezeigt werden.
Siehe dazu die Beschreibung der *Bedieneinheit*.

Beschreibung der Auswahl:

Keine Datenanzeige kann nur in den Parametern 008-010 *Displayzeile 1.1-1.3* gewählt werden.
Resultierender Sollwert [%] gibt einen prozentualen Wert für den resultierenden Sollwert im Bereich von *Minimaler Sollwert*, Ref_{MIN} bis *Maximaler Sollwert*, Ref_{MAX} an. Siehe dazu auch *Sollwertverarbeitung*.
Resultierender Sollwert [Einheit] gibt den Sollwert in Hz bei *Drehzahlsteuerung* an. Bei *Prozessregelung* wird die Sollwert-Einheit in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* gewählt.
Frequenz [Hz] gibt die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters an.
% der maximalen Ausgangsfrequenz [%] ist die aktuelle Ausgangsfrequenz als prozentualer Wert von Parameter 202 *Max. Frequenz*, f_{MAX} .

Programmierung

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Motorstrom [A] gibt den Phasenstrom des Motors als gemessenen Effektivwert an.
Leistung [kW] gibt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in kW an.
Leistung [PS] gibt die aktuelle Leistungsaufnahme des Motors in PS an.
Ausgangsenergie [kWh] gibt die Energie an, die der Motor seit dem letzten in Parameter 618 *Rücksetzung kWh-Zähler* vorgenommenen Reset aufgenommen hat.
Motorlaufstunden [Stunden] gibt die Anzahl der Stunden an, die der Motor seit dem letzten Reset in Parameter 619 *Rücksetzung Betriebsstundenzähler* gelaufen ist.
Benutzerdefinierte Anzeige [-] ist ein anwenderdefinierter Wert, der auf Grundlage der augenblicklichen Ausgangsfrequenz und Einheit sowie der Skalierung in Parameter 005 *Display-Skalier.* berechnet wird. Wählen Sie die Einheit in Parameter 006 *Einheit* aus.
Sollwert 1 [Einheit] ist der in Parameter 418 *Sollwert 1* programmierte Sollwert. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* festgelegt. Siehe dazu auch *Istwertverarbeitung*.
>Sollwert 2 [Einheit] ist der in Parameter 419 *Sollwert 2* programmierte Sollwert. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* gewählt.
Istwert 1 [Einheit] gibt den Signalwert des resultierenden Istwerts 1 (Klemme 53) an. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* festgelegt. Siehe auch *Istwertverarbeitung*.
Istwert 2 [Einheit] gibt den Signalwert des resultierenden Istwerts 2 (Klemme 53) an. Die Einheit wird in Parameter 415 *Einheiten Prozessregler* festgelegt.
Istwert [Einheit] gibt den resultierenden Signalwert mit der in Parameter 413 *Minimaler Istwert*, FB_{MIN}, 414 *Maximaler Istwert*, FB_{MAX} und 415 *Einheiten Prozessregler* gewählten Einheit/Skalierung an.
Motorspannung [V] gibt die dem Motor zugeführte Spannung an.
DC-Zwischenkreisspannung [V] gibt die Zwischenkreisspannung im Frequenzumrichter an.
Therm. Belastung Motor [%] gibt die berechnete bzw. geschätzte thermische Belastung des Motors an. 100 % ist die Abschaltgrenze. Siehe auch Parameter 117 *Thermischer Motorschutz*.
Therm. Belastung VLT [%] gibt die berechnete bzw.geschätzte thermische Belastung des Frequenzumrichters an. 100 % ist die Abschaltgrenze.
Digitaleingang [Binärcode] gibt den Signalstatus der acht digitalen Klemmen (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33) an. Klemme 16 entspricht dem am weitesten links stehenden Bit. '0' = kein Signal '1' = angeschlossenes Signal.
Analogeingang 53 [V] gibt den Spannungswert von Klemme 53 an.
Analogeingang 54 [V] gibt den Spannungswert von Klemme 54 an.
>Analogeingang 60 [V] gibt den Spannungswert von Klemme 60 an.
Relaisstatus [Binärcode] zeigt den Status aller Relais an. Das linke (höchstwertige) Bit gibt Relais 1 gefolgt von 2 und 6 bis 9. Eine "1" gibt an, dass das Relais aktiv ist, "0" gibt an, dass es inaktiv ist. Parameter 007 verwendet ein 8-Bit-Wort, bei dem die letzten beiden Positionen nicht benutzt werden. Die Relais 6-9 sind für den Kaskadenregler und vier Relaisoptionskarten bestimmt.
Pulssollwert [Hz] gibt eine an eine der Klemmen 17 oder 29 angeschlossene Pulsfrequenz in Hz an.
Externer Sollwert [%] gibt die Summe der externen Sollwerte als prozentualen Wert (Summe aus Analog/Puls/serielle Kommunikation) im Bereich Ref_{MIN} bis *Maximaler Sollwert*, Ref_{MAX} an.
Kühlkörpertemperatur [°C] gibt die aktuelle Kühlkörpertemperatur des Frequenzumrichters an. Die Abschaltgrenze liegt bei 90 ± 5 °C, die Wiedereinschaltgrenze bei 60 ± 5 °C.
Warnung Kommunikations-Optionskarte [Hex] gibt im Fall eines Fehlers am Kommunikationsbus ein Warnwort aus. Dies ist nur aktiv, wenn Kommunikationsoptionen installiert sind. Ohne Kommunikationsoptionen wird 0 Hex angezeigt.
LCP-Displaytext zeigt den in Parameter 533 *Displaytext 1* und 534 *Displaytext 2* über die serielle Kommunikationsschnittstelle programmierten Text an.

Vorgehen zur Eingabe von Text am LCP

Wählen Sie nach der Auswahl von *Displaytext* in Parameter 007 den Displayzeilenparameter (533 oder 534) und drücken Sie die Taste **CHANGE DATA**. Geben Sie den Text direkt in die gewählte Zeile ein, indem Sie die Pfeiltasten **AUF, AB & LINKS, RECHTS** auf dem LCP benutzen. Mit den Pfeiltasten AUF und AB kann man durch die verfügbaren Zeichen blättern. Die Pfeiltasten LINKS und RECHTS bewegen den Cursor durch die Textzeile.
Drücken Sie zum Speichern der Texteingabe die Taste **OK**, wenn die Textzeile ausgefüllt ist. Die Taste **CANCEL** löscht den Text:
Die folgenden Zeichen stehen zur Verfügung:
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - ( ) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
'Leerzeichen"
'Leerzeichen' ist der Standardwert für Parameter 533 & 534. Um ein eingegebenes Zeichen zu löschen, muss es durch ein Leerzeichen ersetzt werden.

★ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Zustandswort zeigt das aktuelle Zustandswort des Frequenzumrichters an (siehe Parameter 608).
Steuerwort zeigt das aktuelle Steuerwort an (siehe Parameter 607).
Alarmwort zeigt das Alarmwort an.
PID-Ausgang zeigt den berechneten PID-Ausgang in Hz [33] oder als prozentualer Anteil der max. Frequenz [34] im Display an.
Echtzeituhr
Echtzeituhr kann die aktuelle Uhrzeit sowie Datum und Wochentag anzeigen. Die verfügbaren Ziffern legen fest, wie ausführlich die Anzeige sein kann.Wenn z. B. nur die Echtzeituhranzeige in der oberen Zeile (Parameter 008, 009 oder 010) benutzt wird, wird Folgendes gezeigt: WT JJJJ/MM/TT/HH.MM. Weitere Werte enthält die Tabelle.

Verfügbare Ziffern	Format	Beispiel
6	hh.mm	11.29
8	WW hh.mm	WE 11.29
13	WW JJMMTT hh.mm	WE 040811 11.29
20	WW JJJJ/MM/TT hh.mm	WE 2004/08/11 11.29

008 Kleine Displayzeile 1.1
(DISPLAY ZEILE 1)

Wert:

Siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*

✮ Sollwert [Einheit] [2]

Funktion:

In diesem Parameter kann der erste von drei Datenwerten gewählt werden, der an der 1. Position der 1. Zeile des Displays angezeigt werden soll.
Dies ist eine nützliche Funktion beim Einstellen der PID-Regelung, denn hier wird ersichtlich, wie der Prozess auf eine Änderung des Sollwerts reagiert.
Die Ausgabe auf dem Display erfolgt mit der Taste [DISPLAY MODE]. Die Datenoption *LCP-Displaytext* [27] kann mit *Kleiner Displayzeile* nicht gewählt werden.

Beschreibung der Auswahl:

33 verschiedene Datenwerte stehen zur Auswahl (siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*).

009 Display Zeile 1.2
(DISPLAY ZEILE 2)

Wert:

Siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*

✮ Motorstrom [A] [5]

Funktion:

Siehe funktionale Beschreibung für Parameter 008, *Kleine Displayzeile*. Die Datenoption *LCP-Displaytext* [27] kann mit *Kleiner Displayzeile* nicht gewählt werden.

Beschreibung der Auswahl:

33 verschiedene Datenwerte stehen zur Auswahl (siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*).

010 Display Zeile 1.3
(DISPLAY ZEILE 3)

Wert:

Siehe Parameter 007, *Große Displayzeile*.

✮ Leistung [kW] [6]

Funktion:

Siehe funktionale Beschreibung für Parameter 008, *Keline Displayzeile*. Die Datenoption *LCP-Displaytext* [27] kann mit *Kleiner Displayzeile* nicht gewählt werden.

Beschreibung der Auswahl:

33 verschiedene Datenwerte stehen zur Auswahl (siehe Parameter 007 *Große Displayzeile*).

011 Einheit von Ortsollwert
(EINHEI.SOLLW.ORT)

Wert:

Hz (HZ) [0]

✮ % vom Ausgangsfrequenzbereich (%)
(% VON FMAX) [1]

Funktion:

Dieser Parameter entscheidet über den Ortsollwert.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die erforderliche Einheit für den Ortsollwert aus.

✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

012 Hand Start am LCP (TASTE.HAND START)

Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

☆ Ein (WIRKSAM) [1]

Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Hand Start auf dem Bedienfeld.

Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [HAND START] nicht aktiv.

013 OFF/STOP auf Bedienfeld (TASTER STOP)

Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

☆ Ein (WIRKSAM) [1]

Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Local Stop auf dem Bedienfeld.

Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [OFF/ STOP] nicht aktiv.



ACHTUNG!
Wenn *Blockiert* ausgewählt ist, kann der Motor nicht über die Taste [OFF/STOP] gestoppt werden.

014 Autostart am LCP (TASTE.AUTO START)

Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

☆ Ein (WIRKSAM) [1]

Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Auto Start auf dem Bedienfeld.

Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [AUTO START] nicht aktiv.

015 Reset-Taste am LCP (TASTER RESET)

Wert:

Deaktiviert (BLOCKIERT) [0]

☆ Ein (WIRKSAM) [1]

Funktion:

Dieser Parameter erlaubt die Auswahl/Abwahl der Taste Reset auf dem Bedienfeld.

Beschreibung der Auswahl:

Wird in diesem Parameter *Blockiert* [0] gewählt, so ist die Taste [RESET] nicht aktiv.



ACHTUNG!
Blockiert [0] nur dann wählen, wenn über die digitalen Eingänge ein externes Reset-Signal angeschlossen ist.

016 Engabesperre (EINGABESPERRE)

Wert:

☆ Wirksam (DATENEING. WIRKSAM) [0]

Dateneingabe gesperrt (DATENEING. GESPERRT) [1]

Funktion:

Mit diesem Parameter kann das Bediefeld "gesperrt" werden. Das bedeutet, es können keine Datenänderungen über die Bedieneinheit vorgenommen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Gesperrt* [1] gewählt wird, können keine Änderungen der Parameter vorgenommen werden, obwohl es immer noch möglich ist, Datenänderungen über den Bus vorzunehmen. Parameter 007-010, *Displayanzeige*, kann über das Bedienfeld geändert werden. Diese Parameter können auch über einen digitalen Eingang vor Änderungen geschützt werden (siehe Parameter 300-307, *Digitaleingänge)*.

017 Netz-ein-Modus beim Einschalten, Ort-Betrieb (NETZ-EIN-MODUS)

Wert:

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



✫	Auto Neustart (AUTO NEUSTART)	[0]
	OFF/Stop (OFF/STOP)	[1]

Funktion:

Einstellen des gewünschten Betriebszustandes beim Einschalten der Netzspannung.

Beschreibung der Auswahl:

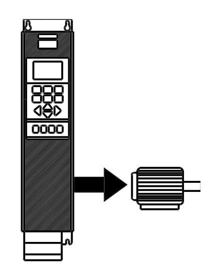
Auto Neustart [0] wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter in demselben Start/Stopp-Zustand gestartet werden soll wie unmittelbar vor der Unterbrechung der Stromversorgung.
OFF/Stop [1] wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter beim Einschalten der Stromversorgung gestoppt bleiben soll, bis ein Startbefehl aktiviert wird. Aktivieren Sie zum Neustart auf dem Bedienfeld die Taste [HAND START] oder [AUTO START].



ACHTUNG!
Können [HAND START] oder [AUTO START] nicht über die Tasten auf dem Bedienfeld aktiviert werden (siehe Parameter 012/014, *Hand/Auto Start auf Bedienfeld)*, kann der Motor nicht neu starten, wenn *OFF/Stop* [1] gewählt ist.
Wurden Hand Start oder Auto Start zur Aktivierung über Digitaleingaben programmiert, kann der Motor nicht neu starten, wenn *OFF/Stop* [1] gewählt ist.

Programmierung

■ Last und Motor 100 - 117



Diese Parametergruppe gestattet die Konfiguration von Regelparametern und die Wahl der Drehmomentkennlinie, an die der Frequenzumrichter angepaßt werden soll. Die Motortypenschilddaten müssen eingestellt sein, und die automatische Motoranpassung kann durchgeführt werden. Darüber hinaus können DC-Bremsparameter eingestellt und der Motorüberhitzungsschutz kann aktiviert werden.

■ Konfiguration

Die Wahl der Konfiguration und der Drehmomentkennlinie hat Auswirkung darauf, welche Parameter auf dem Display angezeigt werden. Bei Auswahl von *Drehzahlsteuerung* [0] bleiben alle Parameter mit Bezug auf die PID-Regelung ausgeblendet.
Dies bedeutet, dass nur die für eine bestimmte Anwendung relevanten Parameter angezeigt werden.

100 Konfiguration (KONFIGURATION)

Wert:

✮ Drehzahlsteuerung (DREHZAHLSTEUERUNG)	[0]
Prozessregelung (PROZESS-REGELUNG)	[1]

Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Konfiguration des Frequenzumrichters ausgewählt, um ihn an die jeweiligen Aufgaben anzupassen.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Drehzahlsteuerung* [0] erhält man die normale Drehzahlsteuerung (ohne Istwert-Signal), d.h., wenn der Sollwert verändert wird, ändert sich die Motordrehzahl.
Wenn *Prozessregelung* [1] gewählt wird, wird der interne Prozessregler für eine präzise Regelung in Abhängigkeit von einem gegebenen Prozesssignal aktiviert.
Für das Referenz- (Sollwert) und das Prozesssignal (Istwert) kann eine Prozesseinheit gewählt werden, die in Parameter 415, *Prozesseinheiten* , programmiert wird. Siehe *Istwertverarbeitung* .

101 Drehmomentkennlinie (MOTOR.-KONFIGUR.)

Wert:

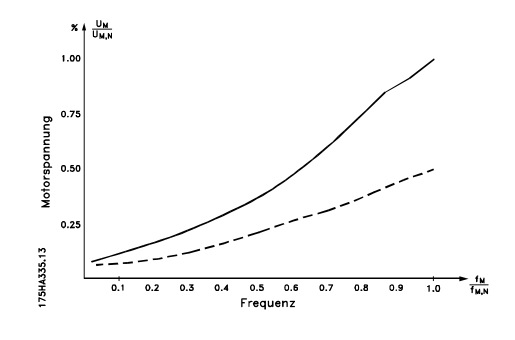
✮ Automatische Energie-Optimierung (ENERGIE-OPTIMIERT)	[0]
Parallelgeschaltete Motoren (PARALLELMOTOREN)	[1]

Funktion:

Mit diesem Parameter kann gewählt werden, ob ein oder mehrere Motoren an den Frequenzumrichter angeschlossen sind.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von Automatischer Energie-Optimierung [0] darf nur ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Die AEO-Funktion gewährleistet, daß der Motor seine maximale Leistungsfähigkeit erreicht und minimiert Motorgeräusche. Wenn mehrere Motoren parallel an den Ausgang angeschlossen sind, *Parallelgeschaltete Motoren* [1] wählen. Siehe die Beschreibung unter Parameter 108 *Startspannung*zur Einstellung der Startspannungen für parallelgeschaltete Motoren.



102 Motorleistung, $P_{M,N}$ (MOTORLEISTUNG)

Wert:

0,25 kW (0,25 kW)	[25]
0,37 kW (0,37 kW)	[37]
0,55 kW (0,55 kW)	[55]
0,75 kW (0,75 kW)	[75]
1,1 kW (1,10 kW)	[110]
1,5 kW (1,50 kW)	[150]
2,2 kW (2,20 kW)	[220]
3 kW (3,00 kW)	[300]
4 kW (4,00 kW)	[400]
5,5 kW (5,50 kW)	[550]
7,5 kW (7,50 kW)	[750]

✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

11 kW (11,00 kW)	[1100]
15 kW (15,00 kW)	[1500]
18,5 kW (18,50 kW)	[1850]
22 kW (22,00 kW)	[2200]
30 kW (30,00 kW)	[3000]
37 kW (37,00 kW)	[3700]
45 kW (45,00 kW)	[4500]
55 kW (55,00 kW)	[5500]
75 kW (75,00 kW)	[7500]
90 kW (90,00 kW)	[9000]
110 kW (110,00 kW)	[11000]
132 kW (132,00 kW)	[13200]
160 kW (160,00 kW)	[16000]
200 kW (200,00 kW)	[20000]
250 kW (250,00 kW)	[25000]
300 kW (300,00 kW)	[30000]
315 kW (315,00 kW)	[31500]
355 kW (355,00 kW)	[35500]
400 kW (400,00 kW)	[40000]
450 kW (450,00 kW)	[45000]
500 kW (500,00 kW)	[50000]
550 kW (550,00 kW)	[55000]

✰ Geräteabhängig

Funktion:

Hier wird der kW-Wert $P_{M,N}$ gewählt, der der Nennleistung des Motors entspricht. Der werkseitig eingestellte kW-Wert $P_{M,N}$ ist vom Gerätetyp abhängig.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. 4 Untergrößen oder eine Übergröße sind im Verhältnis zur Werkseinstellung programmierbar. Außerdem besteht die Möglichkeit der <u>stufenlosen</u> Einstellung des Wertes für die Motorleistung. Informationen zu diesem Vorgang finden Sie unter *Stufenlose Änderung von numerischen Datenwerten*.

103 Motorspannung, $U_{M,N}$ (MOTORSPANNUNG)

Wert:

200 V	[200]
208 V	[208]
220 V	[220]
230 V	[230]
240 V	[240]
380 V	[380]
400 V	[400]
415 V	[415]
440 V	[440]
460 V	[460]
480 V	[480]
500 V	[500]
550 V	[550]
575 V	[575]
600 V	[600]

✰ Geräteabhängig

Funktion:

Hier wird die Motornennspannung $U_{M,N}$ auf Stern Y oder Dreieck Δ eingestellt.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie ungeachtet der Netzspannung des Frequenzumrichters einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. Außerdem besteht die Möglichkeit der <u>stufenlosen</u> Einstellung der Motorspannung. Vergleichen Sie dazu auch das Verfahren für die *Stufenlose Änderung von numerischen Datenwerten*.



ACHTUNG!
Bei Änderung der Parameter 102, 103 bzw. 104 werden die Parameter 105 und 106 automatisch auf die Voreinstellungswerte zurückgesetzt. Nach Änderung der Parameter 102, 103 bzw. 104 Einstellungen der Parameter 105 und 106 korrigieren.

104 Motorfrequenz, $f_{M,N}$ (MOTORFREQUENZ)

Wert:

✰ 50 Hz (50 Hz)	[50]
60 Hz (60 Hz)	[60]

Funktion:

Einstellung der Nennfrequenz $f_{M,N}$ des Motors.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht. Außerdem besteht

Programmierung

✰ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



die Möglichkeit der stufenlosen Einstellung des Wertes für die Motorfrequenz im Bereich 24-1000 Hz.

---

105 Motorstrom, $I_{M,N}$ (MOTORSTROM)
(MOTORSTROM)

Wert:

0.01 - $I_{VLT,MAX}$ A ✭ Hängt von der Wahl des Motors ab.

Funktion:

Der Nennstrom des Motors $I_{M,N}$ wird bei der vom VLT-Frequenzumrichter durchgeführten Berechnung u.a. des Drehmomentes und des thermischen Motorschutzes berücksichtigt. Bei der Einstellung des Motorstromes $I_{VLT,N}$ die gewählte Motorschaltung (Dreieckschaltung • oder Sternschaltung Y) berücksichtigen.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.



ACHTUNG!
Die Eingabe eines korrekten Wertes ist wichtig, da dieser Bestandteil der V V CP + -Steuerung ist.

---

106 Rated Motornenndrehzahl , $n_{M,N}$
(MOTOR NENNDREHZ.)

Wert:

100 - $f_{M,N}$ x 60 (max. 60000 rpm)

✭ Hängt von Parameter 102 *Motorleistung $P_{M,N}$* ab.

Funktion:

Hier wird der Wert eingegeben, der der Motornenndrehzahl $_{M,N}$, auf dem Typenschild entspricht.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie einen Wert, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.



ACHTUNG!
Die Eingabe eines korrekten Wertes ist wichtig, da dieser Bestandteil der V V C+ -Steuerung ist. Der Maximalwert ist gleich f $_{M,N}$ x 60. Die Einstellung von $f_{M,N}$ erfolgt in Parameter 104 *Motorfrequenz, $f_{M,N}$*.

107 Automatische Motoranpassung, AMA
(MOTORANPASSUNG)

Wert:

✭	keine Optimierung (KEINE AMA)	[0]
	Automatische Anpassung (START AMA)	[1]
	Automatische Anpassung mit LC-Filter (START AMA LC-FILTER)	[2]

Funktion:

Die automatische Motoranpassung ist ein Testalgorithmus, der die elektrischen Motorparameter bei Stillstand des Motors mißt. Dies bedeutet, daß AMA selbst kein Drehmoment erzeugt.
AMA läßt sich vorteilhaft bei der Initialisierung von Anlagen einsetzten, bei denen der Anwender die Anpassung des Frequenzumrichters an den benutzten Motor optimieren möchte. Dies kommt besonders dann zum Tragen, wenn die Werkseinstellung zur optimalen Motorregelung nicht ausreicht.
Zur besten Anpassung des Frequenzumrichters empfiehlt sich die Durchführung einer AMA an einem kalten Motor.
Es sei darauf hingewiesen, daß wiederholter AMA-Betrieb zu einer Erwärmung des Motors führen kann, was wiederum eine Erhöhung des Statorwiderstands R_S bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch kein kritischer Umstand.



ACHTUNG!
Es ist wichtig, AMA mit Motoren 55 kW/ 75 HP durchzuführen.

Über Parameter 107 *Automatische Motoranpassung,* AMA kann gewählt werden, ob eine vollständige automatische Motoranpassung *Automatische Anpassung* [1] oder eine reduzierte automatische Motoranpassung *Automatische Anpassung* mit LC-Filter [2] vorgenommen werden soll.
Wenn zwischen Frequenzumrichter und Motor ein LC-Filter geschaltet ist, kann nur ein reduzierter Test durchgeführt werden. Soll eine Kompletteinstellung vorgenommen werden, so kann das LC-Filter ausgebaut und nach Durchführung der AMA wieder eingebaut werden. Bei der *Automatischen Optimierung mit LC-Filter* [2] findet kein Test der Motorsymmetrie statt, und es wird nicht geprüft, ob alle Motorphasen angeschlossen sind. Bezüglich des Einsatzes der AMA-Funktion ist folgendes anzumerken:

- Damit die AMA die Motorparameter optimal bestimmen kann, müssen die korrekten Ty-

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



penschilddaten des an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors in Parameter 102 bis 106 eingegeben worden sein.

- Eine vollständige automatische Motoranpassung kann von wenigen bis zu etwa zehn Minuten dauern, je nach Leistungsgröße des eingesetzten Motors (bei einem 7,5-kW-Motor beispielsweise beträgt die Zeit ungefähr 4 Minuten).
- Falls während der Motoranpassung Fehler auftreten, erscheinen entsprechende Alarm- und Warnmeldungen im Display.
- AMA ist nur durchführbar, wenn der Motornennstrom mindestens 35 % des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters beträgt.
- Soll eine automatische Motoranpassung abgebrochen werden, so ist die Taste [OFF/STOP] zu drücken.



ACHTUNG!
AMA ist nicht zulässig bei parallelgeschalteten Motoren.

Beschreibung der Auswahl:

Automatische Anpassung [1] wählen, wenn der Frequenzumrichter eine vollständige automatische Motoranpassung vornehmen soll.
Automatische Anpassung mit LC-Filter [2] wählen, wenn zwischen Frequenzumrichter und Motor ein LC-Filter geschaltet ist.

Vorgehensweise für die automatische Motoranpassung:

1. Die Motorleistung gemäß den Motortypenschilddaten in Parameter 102 bis 106 *Typenschilddaten* eingeben
2. 24 VDC (unter Umständen von Klemme 12) mit Klemme 27 der Steuerkarte verbinden.
3. Automatische Anpassung [1] oder Automatische Anpassung mit LC-Filter [2] in Parameter 107 *Automatische Motoranpassung, AMA* wählen.
4. Den Frequenzumrichter starten oder Klemme 18 (Start) mit 24 VDC (unter Umständen von Klemme 12) verbinden.
5. Nach normalem Verlauf erscheint im Display: AMA STOP. Nach dem Reset ist der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit.

Wenn die automatische Motoranpassung abgebrochen werden soll:

1. Taste [OFF/STOP] drücken.

Bei Fehlern erscheint im Display: ALARM 22

1. Taste [Reset] drücken.
2. Auf mögliche Fehlerursachen gemäß Alarmmeldungen prüfen. Siehe *Übersicht der Warn- und Alarmmeldungen* .

Bei Warnungen erscheint im Display: WARNUNG 39 - 42

1. Auf mögliche Fehlerursachen gemäß Warnung prüfen. Siehe *Übersicht der Warn- und Alarmmeldungen*
2. Taste [CHANGE DATA] und "Weiter" wählen, wenn trotz der Warnung mit der AMA weiter fortgefahren werden soll, oder Taste [OFF/STOP] drücken, um die automatische Motoranpassung abzubrechen.

108	Startspannung parallelgeschalteter Motoren
	(STARTSPANNUNG)

Wert:

0.0 - parameter *103 Motorspannung,* $U_{M,N}$

✯ Abhängig von Parameter 103 *Motorspannung,* $U_{M,N}$

Funktion:

In diesem Parameter wird die Startspannung permanenten VT-Kennlinie bei 0 Hz für parallelgeschaltete Motoren festgelegt.
Die Startspannung stellt eine zusätzliche Eingangsspannung für den Motor dar. Durch Erhöhen der Startspannung erhalten parallelgeschaltete Motoren ein höheres Anlaufmoment. Dies wird insbesondere bei kleinen (< 4,0 kW) parallelgeschalteten Motoren benutzt, da sie einen höheren Statorwiderstand als Motoren über 5,5 kW haben.
Diese Funktion ist nur aktiv, wenn in Parameter 101 *Drehmomentkennlinie Parallelgeschaltete Motoren* [1] gewählt wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Die Startspannung bei 0 Hz einstellen. Der zulässige Maximalwert ist von Parameter 103 *Motorspannung*, $U_{M,N}$ abhängig.

109 Resonanzdämpfung (RESONANZ DÄMPF.)

Wert:

0 - 500 % ✩ 100 %

Funktion:

Elektrische Hochfrequenz-Resonanzprobleme zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor können durch Einstellen der Resonanzdämpfung beseitigt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Regeln Sie den Prozentsatz der Dämpfung, bis die Motorresonanz verschwindet.

110 Hohes Startmoment (STARTMOMENT HOCH)

Wert:

0.0 (AUS) - 0.5 s ✩ AUS

Funktion:

Zur Gewährleistung eines hohen Startmomentes sind ungefähr max. 0,5 Sekunden lang erlaubt. Allerdings wird der Strom durch die Schutzgrenze des -Frequenzumrichters (Wechselrichter) begrenzt. Die Einstellung 0,0 Sekunden entspricht: kein hohes Startmoment.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die nötige Zeit ein, in der ein hohes Startmoment beim Anlauf gewünscht wird.

111 Startverzögerung (STARTVERZÖGERUNG)

Wert:

0,0 - 120,0 Sek. ✩ 0,0 Sek.

Funktion:

Dieser Parameter aktiviert eine Startverzögerung nach Erfüllung der Startbedingungen. Nach Ablauf der Zeit wird die Ausgangsfrequenz auf den Sollwert erhöht.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die nötige Zeit ein, die vergehen soll, bis die Beschleunigung eingeleitet wird.

112 Motorvorheizung (MOTORVORHEIZUNG)

Wert:

✩ Aus (AUS) [0]

Ein (EIN) [1]

Funktion:

Die Motorvorheizung verhindert die Bildung von Kondensat bei stehendem Motor. Diese Funktion kann ebenfalls zum Verdunsten von Kondenswasser im Motor verwendet werden. Die Motorvorheizung ist nur bei stehendem Motor aktiv.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Aus* [0] aus, wenn diese Funktion nicht erforderlich ist. Wählen Sie *Ein* [1] aus, um die Motorvorheizung zu aktivieren. Die Einstellung des Gleichstroms erfolgt in Parameter 113 *DC-Vorheizstrom Motor*.

113 Motor-Vorheizgleichstrom (DC-VORHEIZSTROM)

Wert:

0 - 100 % ✩ 50 %

Der Maximalwert ist vom Motornennstrom abhängig, Parameter 105 *Motorstrom,* $I_{M,N}$.

Funktion:

Der Motor kann bei Stillstand mittels Gleichstrom vorgeheizt werden, um das Eintreten von Feuchtigkeit in den Motor zu verhindern.

Beschreibung der Auswahl:

Der Motor kann mittels Gleichstrom vorgewärmt werden. Bei 0 % ist die Funktion inaktiv, bei einem Wert von über 0 % wird der Motor bei Stillstand (0 Hz) mit Gleichstrom versorgt. Diese Funktion kann auch zur Erzeugung eines Haltemoments verwendet werden.



Wird dem Motor über einen zu langen Zeitraum ein zu hoher Gleichstrom zugeführt, kann er beschädigt werden.

■ **Gleichspannungsbremse**

Beim Gleichstrombremsen wird dem Motor Gleichstrom zugeführt, wodurch die Motorwelle zum Stillstand kommt. Mit Parameter 114, *DC-Bremsstrom,* wird der Bremsgleichstrom als Prozentsatz des Motornennstroms $I_{M,N}$ festgelegt>.
Mit Parameter 115, *DC-Bremszeit,* wird die Gleichspannungsbremszeit festgelegt, und mit Parameter 116, *DC-Br. Startfreq.,* wird die Frequenz ausgewählt, bei der das Gleichstrombremsen aktiv wird.

✩ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Wenn Klemme 19 oder 27 (Parameter 303/304 *Digitaleingang*) auf *DC-Bremse invers* programmiert wurde und von logisch "1" zu logisch "0" wechselt, wird das Gleichstrombremsen aktiviert.
Wenn das Startsignal an Klemme 18 von logisch "1" zu logisch "0" wechselt, wird das Gleichstrombremsen aktiviert, sobald die Ausgangsfrequenz niedriger wird als die Bremskopplungsfrequenz.



ACHTUNG!
Die Gleichstrombremse darf nicht verwendet werden, wenn die Trägheit der Motorwelle mehr als 20 Mal so groß wie die Trägheit des Motors ist.

114 DC-Bremsstrom (DC-BREMSSTROM)

Wert:

$$0 = \frac{I_{VLT,\ MAX}}{I_{M,\ N}} \times 100\ [\%]$$

☆ 50 %

Der Maximalwert hängt vom Motornennstrom ab. Ist der DC-Bremsstrom aktiv, so beträgt die Taktfrequenz des Frequenzumrichters 4 kHz.

Funktion:

Mit diesem Parameter wird der DC-Bremsstrom festgelegt, der durch einen Stoppbefehl aktiviert wird, wenn die in Parameter 116 eingestellte *DC-Br.Startfreq*. erreicht oder die inverse DC-Bremse über Klemme 27 oder die serielle Kommunikationsschnittstelle aktiv ist. Danach ist der DC-Bremsstrom für die in Parameter 115 eingestellte *DC-Bremszeit* aktiv.

VLT 6152-6602, 380-460 V und VLT 6102-6652, 525-600 V arbeiten mit reduziertem DC-Strom. Der Pegel kann je nach Motorauswahl um bis zu 80 % geringer sein.

Beschreibung der Auswahl:

Dies bezieht sich in Prozent auf den Motornennstrom $I_{M,N}$, der in Parameter 105 Motorstrom, $I_{VLT,N}$ eingestellt wird. 100 % DC-Bremsstrom entsprechen $I_{M,N}$.



Stellen Sie sicher, dass kein zu hoher Bremsstrom für einen zu langen Zeitraum zugeführt wird. Dies kann den Motor auf Grund einer mechanischen Überlastung oder der im Motor erzeugten Hitze beschädigen.

115 DC-Bremszeit (DC-BREMSZEIT)

Wert:

0,0 - 60,0 s ☆ 10 s

Funktion:

Mit diesem Parameter wird die DC-Bremszeit festgelegt, während der der DC-Bremsstrom (Parameter 113) aktiv sein soll.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

116 Startfreqenz für Gleichstrombremsen (DC-BR.STARTFREQ.)

Wert:

0,0 (AUS) - Par. 202
Obere Ausgangsfrequenzgrenze, f_{MAX} ☆ AUS

Funktion:

Mit diesem Parameter wird die Startfrequenz für das Gleichstrombremsen eingestellt, bei der der Gleichspannungsbremsstrom in Zusammenhang mit einem Stoppbefehl aktiviert werden soll.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

117 Thermischer Motorschutz (THERM. MOTORSCHU.)

Wert:

- Kein Motorschutz (KEIN MOTORSCHUTZ) [0]
- Thermistorwarnung (WARNUNG THERMISTOR) [1]
- Thermistorabschaltung (ABSCHALT THERMISTOR) [2]
- ETR Warnung 1 (ETR WARN 1) [3]
- ☆ ETR Abschaltung 1 (ETR ABSCHALT 1) [4]
- ETR Warnung 2 (ETR WARN 2) [5]
- ETR Abschaltung 2 (ETR ABSCHALT 2) [6]
- ETR Warnung 3 (ETR WARN 3) [7]
- ETR Abschaltung 3 (ETR ABSCHALT 3) [8]
- ETR Warnung 4 (ETR WARN 4) [9]
- ETR Abschaltung 4 (ETR ABSCHALT 4) [10]

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



Funktion:

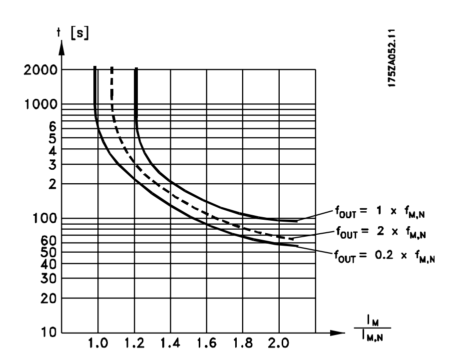
Der Frequenzumrichter kann die Motortemperatur auf zweierlei Art überwachen:

- Über einen am Motor angebrachten Thermistorsensor. Der Thermistor ist an eine der analogen Eingangsklemmen 53 und 54 angeschlossen.
- Berechnung der thermischen Belastung (ETR - Electronic Thermal Relay), basierend auf der aktuellen Belastung und der Zeit. Dies wird mit dem Motornennstrom $I_{M,N}$ und der Motorbemessungsfrequenz $f_{M,N}$ verglichen. Bei den Berechnungen wird der Bedarf nach niedrigerer Last bei niedrigeren Drehzahlen aufgrund herabgesetzter Lüftung im Motor selbst berücksichtigt.

Die ETR Funktionen 1-4 beginnen erst dann mit der Lastermittlung, wenn in den Satz gewechselt wird, in denen sie angewählt wurden. Dies ermöglicht auch dann die Nutzung der ETR Funktion, wenn zwischen zwei oder mehr Motoren gewechselt wird.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie *Kein Motorschutz* [0], wenn im Fall einer Motorüberlastung keine Warnung oder Abschaltung erfolgen soll.
Wählen Sie *Warnung Thermistor* [1], wenn bei Überhitzung des angeschlossenen Thermistor eine Warnung ausgegeben werden soll.
Wählen Sie *Abschaltung Thermistor* [2], wenn bei Überhitzung des angeschlossenen Thermistor eine Abschaltung erfolgen soll.
Wählen Sie *ETR Warnung* 1-4, wenn bei einer den Berechnungen entsprechenden Überlastung des Motors eine Warnung im Display angezeigt werden soll.
Der Frequenzumrichter kann auch so programmiert werden, dass er über einen der Digitalausgänge ein Warnsignal ausgibt.
Wählen Sie *ETR Abschaltung 1-4,* wenn bei berechneter Überlastung des Motors eine Abschaltung erfolgen soll.





ACHTUNG!
In UL/cUL-Anwendungen bietet ETR einen Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC (National Electrical Code).

118	Motorleistungsfaktor (Cos φ)
	(MOTOR LSTG FAKT)

Wert:

0.50 - 0.99 ✯ 0.75

Funktion:

Über diesen Parameter wird die AEO-Funktion von Motoren mit unterschiedlichem Leistungsfaktor (Cos φ) kalibriert und optimiert.

Beschreibung der Auswahl:

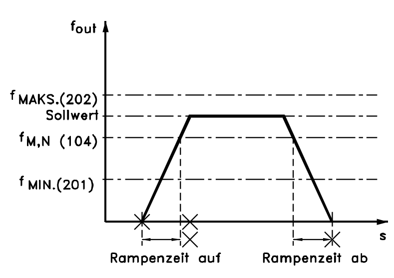
Motoren mit mehr als 4 Polen haben einen niedrigeren Leistungsfaktor, wodurch die Verwendung der AEO-Funktion zur Energieeinsparung eingeschränkt bzw. verhindert wird. Über diesen Parameter kann der Benutzer die AEO-Funktion dem Leistungsfaktor des Motors entsprechend so kalibrieren, dass AEO sowohl bei Motoren mit 6, 8 und 12 Polen als auch bei Motoren mit 4 und 2 Polen verwendet werden kann.



ACHTUNG!
Der Standardwert ist 0,75 und sollte **NUR** geändert werden, wenn der jeweilige Motor einen Leistungsfaktor von weniger als 0,75 hat. Dies ist typischerweise bei Motoren mit mehr als 4 Polen oder Motoren mit niedrigem Wirkungsgrad der Fall.



■ Soll- und Grenzwerte 200-228



In dieser Parametergruppe werden Frequenz- und Sollbereich des Frequenzumrichters festgelegt. Diese Paramtergruppe beinhaltet darüber hinaus Folgendes:

- Einstellen der Rampenzeiten
- Auswahl von vier Voreinstellungen
- Möglichkeit der Programmierung von vier Bypassfrequenzen.
- Einstellen des maximalen Motorstroms.
- Einstellen von Warngrenzwerten für Strom, Frequenz, Soll- und Istwert.

---

200 Ausgangsfrequenz Bereich (FREQUENZBEREICH)

Wert:

✭	0 - 120 Hz (0 - 120 HZ)	[0]
	0 - 1000 Hz (0 - 1000 HZ)	[1]

Funktion:

In diesem Parameter wird der maximale Ausgangsfrequenzbereich gewählt, der in Parameter 202 *Ausgangsfrequenzgrenze hoch* , f_{MAX}eingestellt werden soll.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie den gewünschten Ausgangsfrequenzbereich.

---

201 Untere Ausgangsfrequenzgrenze, f_{MIN} (MIN. FREQUENZ)

Wert:

0,0 - f_{MAX} ✭ 0,0 Hz

Funktion:

Hier wird die minimale Ausgangsfrequenz eingestellt.

Beschreibung der Auswahl:

Es kann ein in Parameter 202 festgelegter Wert zwischen 0,0 Hz und der *oberen Ausgangsfrequenzgrenze, f_{MAX}* , ausgewählt werden.

---

202 Ausgangsfrequenzgrenze hoch, f_{MAX} (MAX. FREQUENZ)

Wert:

f_{MIN} - 120/1000 Hz
(par. 200 *Ausgangsfrequenz Bereich*) ✭ 50 Hz

Funktion:

In diesem Parameter kann für die Ausgangsfrequenz ein Maximum eingestellt werden, das der höchsten Drehzahl entspricht, mit der der Motor laufen soll.



ACHTUNG!
Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann niemals einen Wert höher als 1/ 10 der Taktfrequenz annehmen (Parameter 407 *Taktfrequenz).*

Beschreibung der Auswahl:

Einstellbar ist ein Wert von f_{MIN} bis zu dem in Parameter 200 *Ausgangsfrequenz Bereich* gewählten Wert.

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



■ Sollwertverarbeitung

Die Sollwertverarbeitung wird im Blockdiagramm unten dargestellt.
Es zeigt, wie eine Änderung eines Parameters den resultierenden Sollwert beeinflussen kann.

Anhand der Parameter 203 bis 205, *Sollwertverarbeitung, minimaler und maximaler Sollwert,* und der Parameter 210, *Sollwertart,* wird die Art der Sollwertverarbeitung definiert. Die aufgeführten Parameter sind sowohl im geschlossenen als auch im offenen Regelkreis aktiv.

Ferngesteuerte Sollwerte werden definiert als:

- Externe Sollwerte, wie analoge Eingänge 53, 54 und 60, Pulssollwerte über Klemme 17/29 und Sollwerte über die serielle Schnittstelle.
- Festsollwerte.

Der resultierende Sollwert kann im Display angezeigt werden, indem *Sollwert* [%] in den Parametern 007-010 *Displayanzeige* ausgewählt wird, und er kann durch Auswahl des resultierenden Sollwerts [Einheit] auch als Einheit angezeigt werden. Siehe Abschnitt *Istwertverarbeitung* im Zusammenhang mit Istwertrückführung.

Die Summe der externen Sollwerte kann im Display als Prozentsatz des Bereichs *Minimaler Sollwert, Sollwert* $_{MIN}$ bis *Maximaler Sollwert, Sollwert* $_{MAX}$, angezeigt werden. Wählen Sie *Externer Sollwert*, % [25] in Parameters 007-010 *Displayanzeige*, falls eine Auslesung erforderlichist.

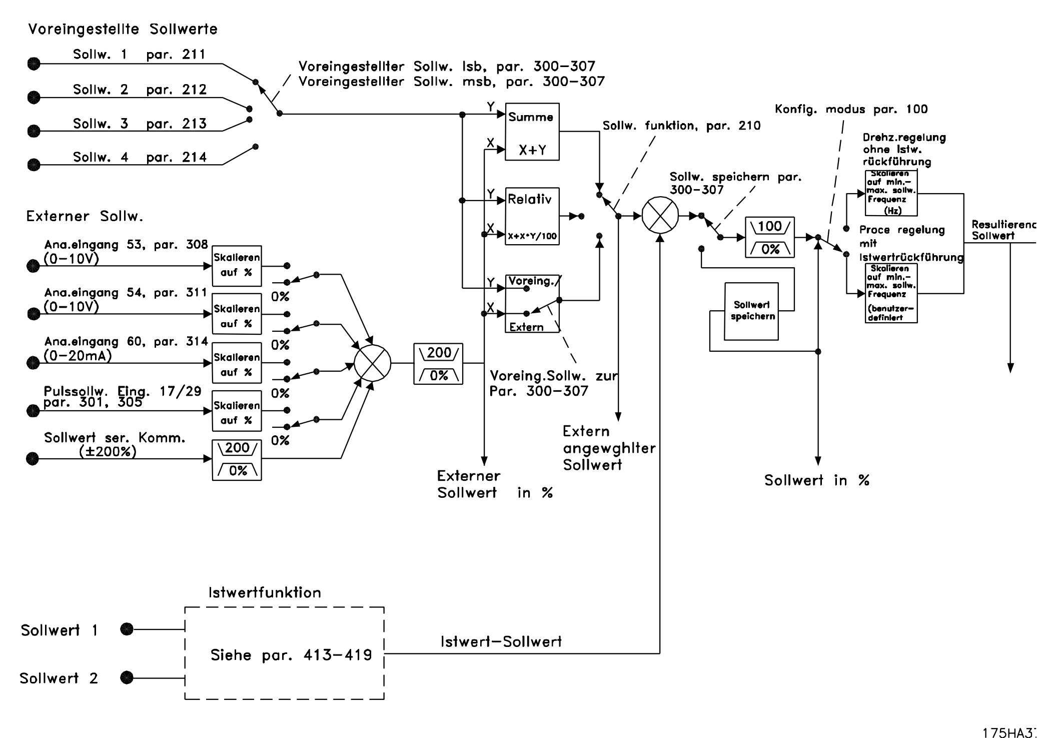
Festsollwerte und externe Sollwerte sind gleichzeitig möglich. In Parameter 210 Sollwertart wird ausgewählt, auf welche Weise die Festsollwerte zu den externen Sollwerten hinzugefügt werden.

Darüber hinaus ist ein unabhängiger Ort-Sollwert vorhanden, in dem der resultierende Sollwert mit Hilfe der Tasten [+/-] eingestellt wird. Bei Auswahl des Ort-Sollwerts wird der Ausgangsfrequenzbereich durch den Parameter 201 *untere Ausgangsfrequenzgrenze,* f_{MIN} und Parameter 202 *obere Ausgangsfrequenzgrenze,* f_{MAX} , eingegrenzt.



ACHTUNG!
Wenn der Ort-Sollwert aktiv ist, befindet sich der Frequenzumrichter immer in der *Drehzahlsteuerung* [0], unabhängig von der Auswahl, die in Parameter 100, *Konfiguration*, vorgenommen wurde.

Die Einheit des Ort-Sollwerts kann entweder in Hz oder als Prozentsatz des Ausgangsfrequenzbereichs eingestellt werden. Die Auswahl der Einheit erfolgt in Parameter 011, *Einheit des Ortsollwerts* .



203	Sollwertvorgabe
	(SOLLWERTVORGABE)

Wert:

★ Hand/Auto-zugeordneter Sollwert (HAND/AUTO UMSCHALTG) [0]
Fernsollwert (FERN HAND/AUTO) [1]
Ortsollwert (ORT HAND/AUTO) [2]

Funktion:

Anhand dieses Parameters wird der Ort des aktiven Sollwerts bestimmt. Wurde *Hand/Auto-zugeordneter Sollwert* [0] ausgewählt, fällt der resultierende Sollwert der Frequenzumrichter je nach Hand- bzw. Automatikbetrieb unterschiedlich aus.
Die Tabelle zeigt, welche Sollwerte bei Auswahl von*Hand/Auto-zugeordneter Sollwert* [0], *Fernsollwert* [1] oder *Ortsollwert* [2] aktiv sind. Der Hand- oder Automatikbetrieb kann über die Bedientasten oder über einen Digitaleingang ausgewählt werden, Parameters 300-307 *Digitaleingänge*.

Sollwert Verarbeitung	Handbetrieb	Automatikbetrieb
Hand/Auto [0]	Ortsollw. aktiv	Fernsollw. aktiv
Fern Hand/Auto [1]	Fernsollw. aktiv	Fernsollw. aktiv
Ort Hand/Auto [2]	Ortsollw. aktiv	Ortsollw. aktiv

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Hand/Auto-zugeordneter Sollwert* [0] wird die Motordrehzahl im Handbetrieb vom Ortsollwert bestimmt, während sie im Automatikbetrieb von den Fernsollwerten und allen anderen ausgewählten Sollwerten abhängig ist.
Bei Auswahl von *Fernsollwert* [1] hängt die Motordrehzahl von den Sollwerten ab, ungeachtet dessen, ob Hand- oder Automatikbetrieb ausgewählt wurde.
Bei Auswahl von *Ortsollwert* [2] hängt die Motordrehzahl lediglich vom Sollwert ab, der über die Bedientasten der Bedieneinheit ausgewählt wurde, ungeachtet dessen, ob Hand- oder Automatikbetrieb ausgewählt wurde.

204	Minimaler Sollwert, $Sollw_{MIN}$
	(MIN-SOLLWERT)

Wert:

Parameter 100 *Konfiguration = Drehzahlsteuerung* [0].
0,000 - Parameter 205 $Sollw_{MAX}$ ★ 0,000 Hz
Parameter 100 *Konfiguration = Prozess-Regelung* [1].
-Par. 413 *Min. Istwert* ★ 0,000
- Par. 205 $Sollw_{MAX}$

Funktion:

Der *Minimale Sollwert* kann durch die Summe aller Sollwerte (ggf. Minussollwerte) nicht unterschritten werden. Wurde in Parameter 100 *Konfiguration Prozess-Regelung* ausgewählt, erfolgt eine Begrenzung des minimalen Sollwerts durch Parameter 413 *Minimaler Istwert*.
Der Minimale Sollwert wird ignoriert, wenn der Ortsollwert aktiv ist (Parameter 203 *Sollwertangabe*). Die Einheit für den Sollwert kann folgender Tabelle entnommen werden:

	Einheit
Par. 100 *Konfiguration = Drehzahlsteuerung*	Hz
Par. 100 *Konfiguration = Prozess-Regelung*	Par. 415

Beschreibung der Auswahl:

Ein Minimaler Sollwert wird festgelegt, wenn der Motor mit einer gegebenen Mindestdrehzahl laufen soll, unabhängig davon, ob der resultierende Sollwert 0 ist.

205	Maximaler Sollwert, $Sollw_{MAX}$
	(MAX-SOLLWERT)

Wert:

Parameter 100 *Konfiguration = Drehzahlsteuerung*
Parameter 204 $Sollw_{MIN}$
- 1000.000 Hz ★ 50.000 Hz
Parameter 100 *Konfiguration = Prozeßregelung mit Istwertrückführung* [1]
Par. 204 $Sollw_{MIN}$
- par. 414 *Maximaler Istwert* ★ 50.000 Hz

Funktion:

Der *Maximale Sollwert* ergibt den maximalen Wert, der durch die Summe aller Sollwerte angenommen werden kann. Bei Auswahl von Prozeßregelung mit *Istwertrückführung* in Parameter 100 *Konfiguration* kann der maximale Sollwert nicht über Parameter 414 *Maximaler Istwert*eingestellt werden. Der *Maximale Sollwert* wird ignoriert, wenn der Ort- Sollwert aktiv ist (Parameter 203 *Sollwertverarbeitung*).

Die Einheit für den Sollwert kann folgender Tabelle entnommen werden:

	Unit
Par. *Konfiguration = Drehzahlsteuerung*	Hz
Par. 100 *Konfiguration = Prozeßregelung mit Istwertrückführung*	Par. 415

Beschreibung der Auswahl:

Der *Maximale Sollwert* wird eingestellt, wenn die Motordrehzahl den eingestellten Wert nicht überschreiten

Programmierung

★ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



darf, gleichgültig, ob der resultierende Sollwert höher als der *Maximale Sollwert* ist. Bei Prozeßregelung mit Istwertrückführung wird die max. Motrodrehzahl durch Parameter 202 begrenzt.

---

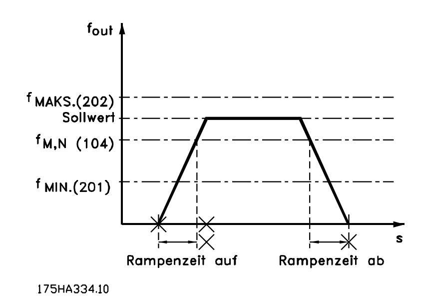
206 Rampenzeit Auf
(RAMPE AUF)

Wert:

1 - 3.600 Sek. ✯ Abhängig vom Gerät

Funktion:

Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 Hz bis zur Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104 *Motorfrequenz, $f_{M,N}$*). Es wird vorausgesetzt, dass der Ausgangsstrom den Stromgrenzwert nicht erreicht (Einstellung in Parameter 215 *Stromgrenze I_{LIM}*).



Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Auf.

---

207 Rampenzeit Ab
(RAMPE AB)

Wert:

1 - 3.600 Sek. ✯ Abhängig vom Gerät

Funktion:

Die Rampenzeit Ab ist die Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz $f_{M,N}$ (Parameter 104 *Motorfrequenz, $f_{M,N}$*) bis 0 Hz, vorausgesetzt, es entsteht im Wechselrichter keine Überspannung durch generatorischen Betrieb des Motors.

Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie die gewünschte Rampenzeit Ab.

---

208 Autorampe Ab
(AUTORAMPE)

Wert:

Blockiert (BLOCKIERT) [0]

✯ Wirksam (WIRKSAM) [1]

Funktion:

Diese Funktion stellt sicher, dass der Frequenzumrichter während des Verzögerungsvorgangs nicht abschaltet, wenn die Rampenzeit zu kurz eingestellt wurde. Wenn der Frequenzumrichter während des Verzögerungsvorgangs feststellt, dass die Zwischenschaltspannung über dem maximalen Wert liegt (siehe *Liste der Warn- und Alarmmeldungen*), verwendet der Frequenzumrichter automatisch eine längere Rampe-Ab-Zeit.



ACHTUNG!
Bei Auswahl dieser Funktion als *Wirksam* [1] wird die Rampenzeit im Verhältnis zu der in Parameter 207 *Rampe Ab* eingestellten Zeit erheblich verlängert.

Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie diese Funktion als *Wirksam* [1], falls sich der Frequenzumrichter während der Rampe-Ab-Zeit periodisch ausschaltet. Wenn eine Rampenzeit programmiert wurde, die unter gewissen Umständen zu einer Abschaltung führt, kann die Funktion auf *Wirksam* [1] eingestellt werden, um Abschaltungen zu vermeiden.

---

209 Frequenz Festdrehzahl - Jog
(JOG FREQUENZ)

Wert:

Par. 201 *Untere Ausgangsfrequenzgrenze* - Par. 202 *Obere Ausgangsfrequenzgrenze* ✯ 10,0 Hz

Funktion:

Die Festdrehzahlfrequenz f_{JOG} ist die feste Ausgangsfrequenz, mit der der Frequenzumrichter läuft, wenn die Festdrehzahlfunktion aktiviert ist.
Jog kann über die Digitaleingänge aktiviert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



■ Sollwerttyp

Das Beispiel zeigt, wie der resultierende Sollwert berechnet wird, wenn Festsollwerte zusammen mit Addieren zum Sollwert und relativer Sollwerterhöhung in Parameter 210, Sollwertart, verwendet wird. Siehe *Berechnung des resultierenden Sollwerts*. Siehe auch Zeichnung unter *Sollwertverarbeitung*.

Die folgenden Parameter wurden eingestellt:	
Par. 204 *Minimaler Sollwert:*	10 Hz
Par. 205 *Maximaler Sollwert:*	50 Hz
Par. 211 *Festsollwert:*	15%
Par. 308 *Klemme 53, Analogeingang:*	Sollwert [1]
Par. 309 *Klemme 53, min. Skalierung:*	0 V
Par. 310 *Klemme 53, max. Skalierung:*	10 V

Ist Parameter 210 *Sollwertart* auf Addieren zum Sollwert [0] eingestellt, wird einer der eingestellten *Festsollwerte* (Par. 211- 214) als Prozentwert des Sollwertbereiches zu den externen Sollwerten addiert. Ist an Klemme 53 eine analoge Eingangsspannung von 4 Volt angelegt, resultiert daraus folgender Sollwert:

Par. 210 *Sollwertart* = Addieren zum Sollwert [0]:

Par. 204 *Minimaler Sollwert*	= 10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	= 16,0 Hz
Par. 211 *Festsollwert*	= 6,0 Hz
Sollwert resultierend	= 32,0 Hz

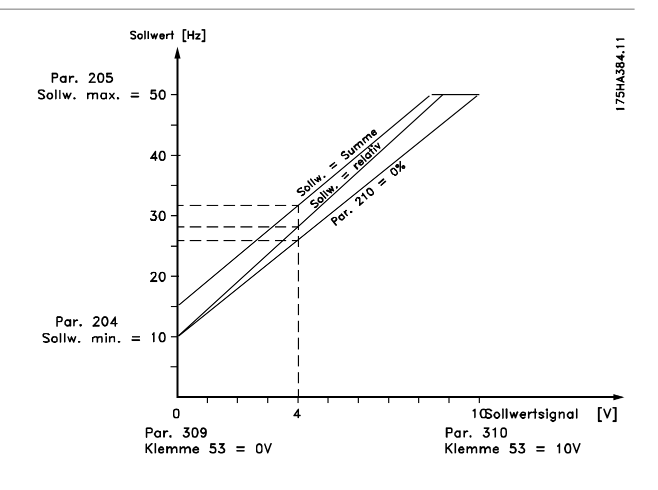
Ist Parameter 211 *Sollwertart* auf *Relative Sollwerterhöhung* [1] eingestellt, wird einer der eingestellten *Festsollwerte* (Par. 211-214) als Prozentwert der Summe der aktuellen externen Sollwerte addiert. Ist an Klemme 53 eine analoge Eingangsspannung von 4 Volt angelegt, resultiert daraus folgender Sollwert:

Par. 210 *Sollwertart = Relative Sollwerterhöhung* [1]

Par. 204 *Minimaler Sollwert*	= 10,0 Hz
Sollwertbeitrag bei 4 Volt	= 16,0 Hz
Par. 211 *Festsollwert*	= 2,4 Hz
Sollwert resultierend	= 28,4 Hz

Das Diagramm in der folgenden Spalte zeigt den resultierenden Sollwert im Verhältnis zum externen Sollwert, der zwischen 0-10 V variiert.

Parameter 210 *Sollwertart* wurde für *Addieren zum Sollwert* [0] bzw. *Relative Sollwerterhöhung* [1] programmiert. Darüber hinaus wird eine Graphik dargestellt, in der Parameter 211 *Festsollwert* 1 auf 0% programmiert ist.



210	Sollwertart (SOLLWERT-FUNKT.)

Wert:

✩ Zum Sollwert addieren (ADD. ZUM SOLLWERT) [0]

Relative Sollwerterhöhung (REL. SOLLWERTERHÖH.) [1]

Externe Anwahl (EXTERNE ANWAHL) [2]

Funktion:

Hier kann definiert werden, wie voreingestellte Sollwerte zu den übrigen Sollwerten hinzuaddiert werden sollen. Dazu *Addieren zum Sollwert* oder *Relative Sollwerterhöhung* verwenden. Mit der Funktion *Externe Anwahl* kann auch festgelegt werden, ob ein Wechsel zwischen externen Sollwerten und voreingestellten Sollwerten erfolgen soll.
Siehe *Sollwertverarbeitung*.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von *Addieren zum Sollwert* [0] wird einer der Festsollwerte (Parameter 211-214 *Festsollwert*) den anderen externen Sollwerten als prozentualer Wert des Sollwertbereichs ($Sollw_{MIN}$-$Sollw_{MAX}$) hinzuaddiert.

Bei Auswahl von *Relative Sollwerterhöhung* [1] wird einer der eingestellten Festsollwerte (Parameter 211-214 *Festsollwert*) als prozentualer Wert der Summe der aktuellen externen Sollwerte addiert.

Bei Auswahl von *Externe Anwahl* [2] kann über eine der Klemmen 16, 17, 29, 32 oder 33 (Parameter 300, 301, 305, 306 oder 307 *Digitaleingänge*) zwischen externen oder voreingestellen Sollwerten gewechselt werden. Die Festsollwerte sind ein prozentualer Wert des Sollwertbereichs.

Der externe Sollwert ist die Summe der Analogsollwerte, der Puls- und aller Bussollwerte.

✩ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



ACHTUNG!
Bei Auswahl von *Addieren zum Sollwert* oder *Relative Sollwertwerthöhung* ist einer der Festsollwerte immer aktiv. Sollen die Festsollwerte keine Auswirkung haben, sollten sie über die serielle Kommunikationsschnittstelle auf 0% (Werkseinstellung) eingestellt werden.

211 Festsollwert 1
(FESTSOLLWERT 1)
212 Festsollwert 2
(FESTSOLLWERT 2)
213 Festsollwert 3
(FESTSOLLWERT 3)
214 Festsollwert 4
(FESTSOLLWERT 4)

Wert:

-100.00 % - +100.00 % ✭ 0.00%

des Sollwertbereiches/externen Sollwertes

Funktion:

In den Parametern 211-214 *Festsollwerte* können vier Festsollwerte programmiert werden. Der Festsollwert kann als prozentualer Wert des Sollwertbereiches $Sollw_{MIN}$ - $Sollw_{MAX}$) oder als prozentualer Wert der übrigen externen Sollwerte eingegeben werden, je nachdem, was in Parameter 210 *Sollwertart* gewählt wurde.
Die Wahl zwischen den Festsollwerten kann durch Aktivierung der Klemmen 16, 17, 29, 32 oder 33 erfolgen, siehe nachstehende Tabelle.

Klemme 17/29/33 F.-Sollw.Anw. msb	Klemme 16/29/32 F.-Sollw.Anw. lsb	
0	0	Festsollwert 1
0	1	Festsollwert 2
1	0	Festsollwert 3
1	1	Festsollwert 4

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den oder die gewünschten Festsollwert(e) ein, der/die wählbar sein soll(en).

215 Stromgrenze, I_{LIM}
(STROMGRENZE)

Wert:

0,1 - 1,1 x $I_{VLT,N}$ ✭ 1,1 x $I_{VLT,N}$ [A]

Funktion:

In diesem Parameter wird der max. Ausgangsstrom I_{LIM} eingestellt. Die Werkseinstellung entspricht dem Ausgangsnennstrom. Die Stromgrenze dient zum Schutz des Frequenzumrichters. Liegt die Stromgrenze innerhalb des Bereichs von 1,0-1,1 x $I_{VLT,N}$ (Ausgangsnennstrom des Frequenzumrichters), kann der Frequenzumrichter nur intermittierend, d.h., kurzzeitig betrieben werden. Nach einer Belastung mit mehr als $I_{VLT,N}$ muss sichergestellt werden, dass die Last für eine bestimmte Zeit niedriger als $I_{VLT,N}$ ist. Es ist darauf hinzuweisen, dass, wenn die Stromgrenze auf einen Wert geringer als $I_{VLT,N}$ eingestellt ist, das Beschleunigungsmoment entsprechend reduziert wird.
Wenn der Frequenzumrichter die Stromgrenze erreicht und über die LCP-Tastatur mit der Stopptaste ein Stoppbefehl initiiert wird, wird der Frequenzumrichter sofort ausgeschaltet und der Motor per Freilauf gestoppt.



ACHTUNG!
Die Stromgrenze darf nicht als Motorschutz verwendet werden; Parameter 117 dient zum Motorschutz.

Beschreibung der Auswahl:

Programmieren Sie den maximalen Ausgangsstrom I_{LIM}.

216 Frequenzausblendung, Bandbreite
(BANDBR.FREQ.AUSB)

Wert:

0 (AUS) - 100 Hz ✭ Blockiert

Funktion:

Bei einigen Systemen ist es aufgrund von mechanischen Resonanzproblemen in der Anlage erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden.
Die zu vermeidenden Frequenzen sind in den Parametern 217-220 *Frequenzausblendung* programmierbar.
In diesem Parameter (216 *Frequenzausblendung, Bandbreite*) kann für alle Frequenzausblendungen eine Bandbreite definiert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Das Ausblendungsband ist die Ausblendungsfrequenz +/- der halben eingestellten Frequenz.



217	Frequenzausblendung 1
	(F1-AUSBLENDUNG)
218	Frequenzausblendung 2
	(F2-AUSBLENDUNG)
219	Frequenzausblendung 3
	(F3-AUSBLENDUNG)
220	Frequenzausblendung 4
	(F4-AUSBLENDUNG)

Wert:

0 - 120/1000 HZ ☆ 120.0 Hz

Der Frequenzbereich hängt von der Auswahl in Parameter 200 *Ausgangsfrequenzbereich* ab.

Funktion:

Bei einigen Systemen ist es aufgrund von mechanischen Resonanzproblemen in der Anlage erforderlich, bestimmte Ausgangsfrequenzen zu vermeiden.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie die auszublendenden Frequenzen ein. Siehe auch Parameter 216 *Frequenzausblendung, Bandbreite*.

221	Warnung: Strom unterer Grenzwert, I_{MIN}
	(WARN. I-MIN GRENZE)

Wert:

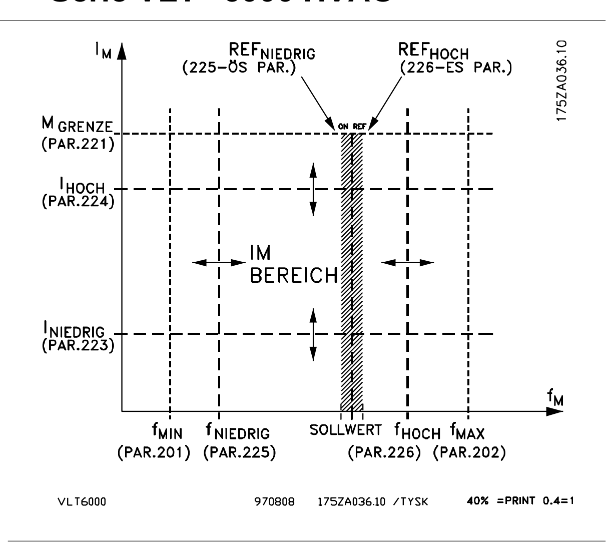
0,0 - Par. 222 *Warnung: Strom oberer Grenzwert I_{MAX}* , ☆ 0,0 A

Funktion:

Fällt der Motorstrom unter die in diesem Parameter programmierte Grenze I_{MIN} ab, blinkt im Display die Meldung I-MIN GRENZE, vorausgesetzt, es wurde *Warnung* [1] in Parameter 409 *Unterlastfunktion* ausgewählt. Der Frequenzumrichter schaltet ab, wenn Parameter 409 *Unterlastfunktion* als *Abschaltung* [0] ausgewählt wurde.
Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

Beschreibung der Auswahl:

Die untere Strom-Warngrenze I_{MIN} muss als Wert programmiert werden, der innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters liegt.



222	Warnung: Strom oberer Grenzwert I_{MAX},
	(I-MAX GRENZE)

Wert:

Parameter 221 - $I_{VLT,MAX}$ ☆ $I_{VLT,MAX}$

Funktion:

Übersteigt der Motorstrom die in diesem Parameter programmierte Grenze I_{MAX}, blinkt im Display die Meldung I-MAX GRENZE.
Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat.
Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

Beschreibung der Auswahl:

Die obere Motorstrom-Warngrenze I_{MAX} ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren. Siehe Zeichnung zu Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert, I_{MIN}*

223	Warnung: Frequenz unterer Grenzwert, f_{MIN}
	(F-MIN GRENZE)

Wert:

0,0 - Parameter 224 ☆ 0,0 Hz

Funktion:

Wenn die Ausgangsfrequenz unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert f_{MIN}liegt, blinkt auf dem Display die Meldung F-MIN GRENZE angezeigt.

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat.
Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

Beschreibung der Auswahl:

Die untere Motorfrequenz-Warngrenze f_{MIN} ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren. Siehe Zeichnung zu Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert,* I_{MIN}

---

224 Warnung: Frequenz oberer Grenzwert, f_{HIGH}
(F-MAX GRENZE)

Wert:

Par. 200 *Ausgangsfrequenzbereich* = 0-120 Hz [0].
parameter 223 - 120 Hz ☆ 120.0 Hz

Par. 200 *Ausgangsfrequenzbereich* = 0-1000 Hz [1].
parameter 223 - 1000 Hz ☆ 120.0 Hz

Funktion:

Übersteigt die Ausgangsfrequenz die in diesem Parameter programmierte Grenze f_{HIGH}, so blinkt im Display F-MAX GRENZE.
Nach einem Start- und Stopbefehl und während einer Rampenerhöhung sind die Warnfunktionen in Parametern 221-228 nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den resultierenden Sollwert erreicht hat.
Die Signalausgänge können so programmiert werden, daß sie über Klemme 42 oder 45 sowie über die Relaisausgänge ein Zustandssignal abgeben.

Beschreibung der Auswahl:

Die obere Signalgrenze der f_{HIGH} ist innerhalb des normalen Betriebsbereiches des Frequenzumrichters zu programmieren. Siehe die Abbildung unter Parameter 221 *Warnung: Strom untere Grenze,* I_{LOW} .

---

225 Warnung: Sollwert tief, $SOLLW_{TIEF}$
(WARN.SOLLW.TIEF)

Wert:

-999.999,999 - $SOLLW_{HOCH}$ (Par.226) ☆ -999.999,999

Funktion:

Wenn der Fernsollwert unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert, $Sollw_{TIEF}$ liegt, blinkt im Display die Meldung SOLLWERT TIEF.

Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.

Die Sollwertgrenzen in Parameter 226 *Warnung: Sollwert hoch,* $Sollw_{HOCH}$ und in Parameter 225 *Warnung: Sollwert niedrig,* $Sollw_{TIEF}$ sind nur dann aktiv, wenn Fernsollwert ausgewählt wurde.
In der *Betriebsart Drehzahlsteuerung* ist die Einheit für den Sollwert Hz, während sie in der *Betriebsart Prozess-Regelung* in Parameter 415 *Prozesseinheiten* programmiert wird.

Beschreibung der Auswahl:

Die untere Strom-Warngrenze, $Sollw_{TIEF}$ des Sollwerts ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren, vorausgesetzt, dass Parameter 100 *Konfiguration* mit *Drehzahlsteuerung* [0] programmiert wurde. In der Betriebsart *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100), muss sich der $Sollw_{TIEF}$ innerhalb des in den Parametern 204 und 205 programmierten Sollwertbereichs befinden.

---

226 Warnung: Sollwert hoch , $SOLLW_{HOCH}$
(WARN. SOLLW. HOCH)

Wert:

$SOLLW_{Tief}$ (Par. 225) - 999.999,999 ☆ 999,999.999

Funktion:

Wenn der resultierende Sollwert unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert, $Sollw_{HOCH}$ liegt, blinkt im Display die Meldung SOLLWERT HOCH.
Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen wer-

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



den aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz ihren resultierenden Sollwert erreicht hat.
Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.
Die Sollwertgrenzen in Parameter 226 *Warnung: Sollwert hoch, $Sollw_{HOCH}$*, und in Parameter 227 *Warnung: Sollwert tief, $Sollw_{TIEF}$* sind nur dann aktiv, wenn Fernsollwert ausgewählt wurde.
In der Betriebsart *Drehzahlsteuerung* ist die Einheit für den Sollwert Hz, während sie in der Betriebsart Regelkreis-Prozess in Parameter 415 *Prozesseinheit* programmiert wird.

Beschreibung der Auswahl:

Die Strom-Warngrenze, $Sollw_{HOCH}$ des Sollwerts ist innerhalb des normalen Betriebsbereichs des Frequenzumrichters zu programmieren, vorausgesetzt Parameter 100, Konfiguration, wurde für *Drehzahlsteuerung* [0] programmiert. n der Betriebsart *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100), muss der $Sollw_{HOCH}$ innerhalb des in den Parametern 204 und 205 programmierten Sollwertbereichs liegen.

227 Warnung: Istwert tief, $Istw_{TIEF}$ (WARN.ISTW.TIEF)

Wert:

-999.999,999 - $ISTW_{HOCH}$
(Parameter 228) ✮ -999.999,999

Funktion:

Wenn das Istwertsignal unter dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert $ISTW_{TIEF}$ liegt, blinkt auf dem Display die Meldung ISTWERT TIEF.
Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat. Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.
In der Betriebsart *Prozess-Regelung* wird die Istwert-Einheit in Parameter 415 *Prozesseinheiten* programmiert.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istintervalls (Parameter 413 *Minimaler Istwert, $Istw_{TIEF}$* und 414 *Maximaler Istwert, $Istw_{HOCH}$*) ein.

228 Warnung: Istwert hoch, $Istw_{HOCH}$ (WARN. ISTW. HOCH)

Wert:

$Istw_{TIEF}$
(Parameter 227) - 999.999,999 ✮ 999.999,999

Funktion:

Wenn das Istwertsignal über dem in diesem Parameter programmierten Grenzwert $ISTW_{HOCH}$ liegt, blinkt auf dem Display die Meldung ISTWERT HOCH.
Die Warnfunktionen in den Parametern 221-228 sind während der Rampe Auf nach einem Startbefehl, Rampe Ab nach einem Stoppbefehl sowie während eines Stillstands nicht aktiv. Die Warnfunktionen werden aktiviert, wenn die Ausgangsfrequenz den ausgewählten Sollwert erreicht hat.
Die Signalausgänge können so programmiert werden, dass über Klemme 42 bzw. 45 oder über den Relaisausgang ein Warnsignal gegeben wird.
In der Betriebsart *Prozess-Regelung* wird die Istwert-Einheit in Prozesseinheiten entsprechend Parameter 415 programmiert.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert innerhalb des Istwertbereichs (Parameter 413 *Min. Istwert, $ISTW_{TIEF}$* und 414 *Max. Istwert, $ISTW_{HOCH}$*) ein.

✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



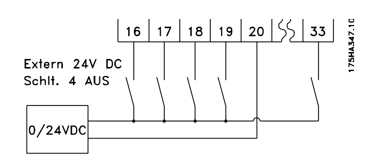
■ Ein- und Ausgänge 300-365

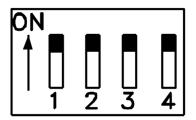
In dieser Parametergruppe werden die Funktionen im Zusammenhang mit den Ein- und Ausgängen des Frequenzumrichters definiert.

Die Digitaleingänge (Klemmen 16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 und 33) werden in den Parametern 300-307 programmiert. Die Optionen zum Programmieren der Eingänge werden in der Tabelle unten aufgeführt. Für die Digitaleingänge ist ein Signal von 0 oder 24 V Gleichstrom erforderlich. Ein Signal unter 5 V Gleichstrom entspricht dem logischen Wert "0", wohingegen ein Signal über 10 V Gleichstrom dem logischen Wert "1" entspricht.

Die Klemmen für die Digitaleingänge können an die interne 24 V-DC-Versorgung oder an eine externe 24 V-DC-Versorgung angeschlossen werden.

Die Abbildungen rechts zeigen eine Einstellung mit interner24 V DC-Versorgung und eine Einstellung mit externer 24 V DC-Versorgung.

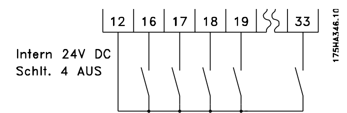




Schalter 4 befindet sich auf der DIP-Schalter-Steuerkarte und dient zur Trennung des gemeinsamen Bezugspotentials der internen 24 V DC-Versorgung vom gemeinsamen Bezugspotential der externen 24 V DC-Versorgung

Siehe dazu *Elektrische Installation*.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die externe 24 V DC-Versorgung galvanisch vom Frequenzumrichter getrennt ist, wenn sich Schalter 4 in Stellung AUS befindet.



Digitaleingänge Wert:	Klemmennummer Parameter	16 300	17 301	18 302	19 303	27 304	29 305	32 306	33 307
Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	[0] ☆	[0] ☆
Reset	(RESET)	[1] ☆	[1]				[1]	[1]	[1]
Motorfreilauf invers	(MOTORFREILAUF)					[0] ☆			
Reset und Motorfreilauf invers	(FREIL. & RESET INVERS)					[1]			
Start	(START)			[1] ☆					
Reversierung	(REVERSIERUNG)				[1] ☆				
Reversierung und Start	(START + REVERSIERUNG)				[2]				
Gleichspannungsbremse invers	(GLEICHSPANNUNGSBREMSE INVERS)				[3]	[2]			
Sicherheitsverriegelung	(SICHERHEITSVERRIEGELUNG)					[3]			
Sollwert speichern	(SOLLWERT SPEICHERN)	[2]	[2] ☆				[2]	[2]	[2]
Ausgang speichern	(AUSGANG SPEICHERN)	[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Parametersatzwahl, lsb	(PAR.SATZ ANWAHL LSB)	[4]					[4]	[4]	
Parametersatzwahl, msb	(PAR.SATZ ANWAHL MSB)		[4]				[5]		[4]
Festsollwert, ein	(FESTSOLLWERT. EIN)	[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Festsollwert, lsb	(FESTSOLLWERT. SEL. LSB)	[6]					[7]	[6]	
Festsollwert, msb	(FESTSOLLWERT. MSB)		[6]				[8]		[6]
Drehzahl ab	(DREHZAHL AB)		[7]				[9]		[7]
Drehzahl auf	(DREHZAHL AUF)	[7]					[10]	[7]	
Startfreigabe	(STARTFREIGABE)	[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Festdrehzahl Jog	(FESTDREHZAHL (JOG)	[9]	[9]				[12] ☆	[9]	[9]
Eingabesperre	(PROGRAMMIERSPERRE)	[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Puls-Sollwert	(PULS-SOLLWERT)		[11]				[14]		
Puls-Istwert	(PULS-ISTWERT)								[11]
Handstart	(HAND START)	[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Autostart	(AUTOSTART)	[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

Funktion:

In den Parametern 300-307, *Digitaleingänge*, können verschiedene Funktionen in Bezug auf die Digitaleingänge (Klemmen 16-33) ausgewählt werden. Die funktionalen Optionen sind in der Tabelle auf der nächsten Seite aufgeführt.

Beschreibung der Auswahl:

Ohne Funktion ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter auf die der Klemme zugeführten Signale nicht reagieren soll.

Reset setzt den Frequenzumrichter nach einem Alarm zurück; abschaltgesperrte Alarme können durch Ab- und Wiederanschalten der Netzversorgung nicht zurückgesetzt werden. SieheTabelle in *Liste der*

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Warn- und Alarmmeldungen. Reset erfolgt auf der Signalvorderkante.

Motorfreilaufstopp , invers wird benutzt, um den Frequenzumrichter zu zwingen, den Motor sofort "freizugeben" (Ausgangstransistoren werden "abgeschaltet"), um ihn frei auslaufen zu lassen. Logisch '0' führt zum Freilaufstopp.

Reset und Motorfreilaufstopp, invers wird benutzt, um Motorfreilaufstopp und Reset gleichzeitig zu aktivieren. Logisch '0' bewirkt Motorfreilaufstopp und Reset. Reset wird auf der Signalrückflanke aktiviert.

Gleichspannungsbremse, invers dient zum Anhalten des Motors durch Anlegen einer Gleichspannung über einen bestimmten Zeitraum (siehe Parameter 114-116, *DC-Bremse*).
Beachten Sie, dass die Funktion nur aktiv ist, wenn der Wert in den Parametern 114, *DC-Bremsstrom*, und 115, DC-Bremszeit, nicht 0 ist. Logisch '0' aktiviert die DC-Bremse. Siehe *DC-Bremse*.

Sicherheitsverriegelung hat dieselbe Funktion wie *Motorfreilauf, invers*, *Sicherheitsverriegelung* generiert jedoch die Alarmmeldung 'externer Fehler' am Display, wenn Klemme 27 logisch '0' ist. Die Alarmmeldung ist auch über die digitalen Ausgänge 42/45 und Relaisausgänge 1/2 aktiv, wenn diese für die *Sicherheitsverriegelung* programmiert sind . Der Alarm kann unter Verwendung eines Digitaleingangs oder der Taste [OFF/STOP] zurückgesetzt werden.

Start ist zu wählen, wenn ein Start/Stopp-Befehl gefordert ist. Logisch '1' = Start, logisch '0' = Stopp.

Reversierung dient zum Umkehren der Drehrichtung der Motorwelle. Logisch '0' bewirkt keine Reversierung. Logisch '1' bewirkt die Reversierung. Das Reversierungssignal ändert nur die Drehrichtung, aktiviert jedoch nicht die Startfunktion. Ist nicht zusammen mit *Prozessregelung* aktiv.

Reversierung und Start wird für Start/Stopp und Reversierung mit demselben Signal benutzt. Ein Startsignal zur selben Zeit über Klemme 18 ist nicht erlaubt. Ist nicht zusammen mit *Prozessregelung* aktiv.

Sollwert speichern speichert den aktuellen Sollwert. Der gespeicherte Sollwert kann nun nur mittels *Drehzahlkorrektur auf* oder *Drehzahlkorrektur ab* verändert werden . Der gespeicherte Sollwert wird nach einem Stoppbefehl und im Fall eines Netzfehlers gespeichert.

Frequenz speichern speichert die aktuelle Ausgangsfrequenz (in Hz). Die gespeicherte Ausgangsfrequenz kann nun nur mittels *Drehzahl auf* bzw. *Drehzahl ab* geändert werden.



ACHTUNG!
Wenn *Frequenz speichern* aktiv ist, kann der Frequenzumrichter nicht über Klemme 18 gestoppt werden. Der Frequenzumrichter kann nur dann gestoppt werden, wenn Klemme 27 oder Klemme 19 für *DC-Bremse, invers* programmiert wurde.

Parametersatzwahl, lsb und ***Parametersatzwahl, msb*** ermöglichen die Auswahl eines von vier Parametersätzen. Dies setzt allerdings voraus, dass Parameter 002, *Par-Satz Betrieb*, auf *Externe Anwahl* [5] programmiert wurde.

	Parametersatzanwahl, msb	Parametersatzanwahl, lsb
Parametersatz 1	0	0
Parametersatz 2	0	1
Parametersatz 3	1	0
Parametersatz 4	1	1

Festsollwert dient zum Wechsel zwischen Fernsollwert und Festsollwert. Dies setzt voraus, dass *Externe Anwahl* [2] in Parameter 210, *Sollwert-Funkt.*, gewählt wurde. Logisch '0' = Fernsollwerte aktiv; logisch '1' = einer der vier Festsollwerte gemäß nachstehender Tabelle ist aktiv.

Festsollwertanwahl, lsb und **Festsollwertanwahl,msb** ermöglicht die Auswahl eines der vier Festsollwerte gemäß nachstehender Tabelle.

	Festsollw. msb	Festsollwert lsb
Festsollwert 1	0	0
Festsollwert 2	0	1
Festsollwert 3	1	0
Festsollwert 4	1	1

Drehzahlkorrektur auf oder Drehzahlkorrektur ab ist zu wählen, wenn eine digitale Steuerung des Sollwerts nach oben bzw. nach unten erforderlich ist. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn *Sollwert speichern* oder *Frequenz speichern* gewählt wurde.
Solange an der Klemme eine logische '1' für *Drehzahlkorrektur auf* gewählt ist, steigt der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz um die in Parameter 206 eingestellt Zeit für *Rampe auf* .
Solange an der Klemme eine logische '1' für *Drehzahlkorrektur ab* gewählt ist, sinkt der Sollwert bzw. die Ausgangsfrequenz um die in Parameter 207 eingestellt Zeit für *Rampe ab* .
Pulse (logisch '1', Minimum hoch, 3 ms, und eine minimale Pausenzeit von 3 ms) führen zu einer Drehzahländerung von 0,1 % (Sollwert) bzw. 0,1 Hz (Ausgangsfrequenz).

Beispiel:

	Klemme (16)	Klemme (17)	Sollw. speichern./ Ausgang speichern
Keine Drehzahländerung	0	0	1
Drehzahl ab	0	1	1
Drehzahl auf	1	0	1
Drehzahl ab	1	1	1

Der mit Hilfe des Bedienfeldes gespeicherte Drehzahlsollwert kann auch bei gestopptem Frequenzumrichter geändert werden. Außerdem ist der gespeicherte Sollwert bei einem Netzausfall gesichert.

Startfreigabe . Es muss ein aktives Startsignal von der Klemme vorliegen, über die *Startfreigabe* programmiert wurde, bevor ein Startbefehl angenommen werden kann. Startfreigabe verfügt über eine logisch 'AND'-Funktion in Bezug auf Start (Klemme 18, Parameter 302, I 18, I), d.h., zum Start des Motors müssen beide Bedingungen erfüllt sein. Wenn *Startfreigabe* auf verschiedenen Klemmen programmiert ist, darf *Startfreigabe* nur auf einer der Klemmen für die auszuführende Funktion logisch '1' sein. Siehe *Anwendungsbeispiel - Drehzahlregelung von Lüfter im Lüftungssystem.*

Festdrehzahl (Jog) dient dazu, die Ausgangsfrequenz auf die in Parameter 209, *Jog Frequenz*, eingestellte Frequenz zu ändern und einen Startbefehl auszugeben. Wenn der Ortsollwert aktiv ist, befindet sich der Frequenzumrichter immer in der *Drehzahlsteuerung* [0], unabhängig davon, ob diese Auswahl in Parameter 100, *Konfiguration*, vorgenommen wurde. Festdrehzahl (Jog) ist nicht aktiv, wenn über Klemme 27 ein Stoppbefehl übermittelt wurde.

Eingabesperre wird gewählt, wenn über die Bedieneinheit keine Datenänderungen an den Parametern durchgeführt werden sollen; Datenänderungen über den Bus sind jedoch weiterhin möglich.

Pulssollwert ist zu wählen, wenn als Sollwertsignal eine Pulssequenz (Frequenz) benutzt wird.
0 Hz entspricht $Sollw_{MIN}$, Parameter 204 *Minimaler Sollwert,* $Sollw_{MIN}$.
Die in Parameter 327 *max. Pulswert* eingestellte Frequenz entspricht Parameter 205, *Maximaler Sollwert,* Ref_{MAX}.

Puls-Istwert ist zu wählen, wenn als Istwertsignal eine Pulssequenz (Frequenz) benutzt wird. Parameter 328, *Puls-Istwert, max. Frequenz*, ist zu wählen, wenn als Puls-Istwert die maximale Frequenz eingestellt wurde.

Hand Start ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter über einen externen Hand-/Aus-/Auto-Schalter gesteuert werden soll. Logisch '1' (Hand Start aktiv) bedeutet, dass der Frequenzumrichter den Motor startet. Logisch '0' bedeutet, dass der angeschlossene Motor stoppt. Der Frequenzumrichter befindet sich dann im OFF/STOP-Modus, es sei denn, es liegt ein aktives *Auto Start-Signal* vor . Siehe auch Beschreibung unter *Ortsteuerung*.



ACHTUNG!
Ein aktives *Hand*- und *Auto-Signal* über die Digitaleingänge hat höhere Priorität als die Bedientasten [HAND START] und [AUTO START.

Auto Start ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter über einen externen Hand-/Aus-/Auto-Schalter gesteuert werden soll. Logisch '1' versetzt den Frequenzumrichter in den Automatikbetrieb, wodurch an den Steuerklemmen oder an der seriellen Kommunikationsschnittstelle ein Startsignal ermöglicht wird. enn *Auto Start* und *Hand Start* gleichzeitig an den Steuerklemmen aktiv sind, hat *Auto Start* die höchste Priorität. Wenn *Auto Start* und *Hand Start* nicht aktiv sind, stoppt der angeschlossene Motor, und der Frequenzumrichter befindet sich dann im OFF/STOP-Modus.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



■ Analogeingänge

Für Sollwert- und Istwertsignale stehen zwei Analogeingänge für Spannungssignale (Klemmen 53 und 54) und ein Analogeingang für ein Stromsignal (Klemme 60) zur Verfügung. Ein Thermistor kann an den Spannungseingang 53 oder 54 angeschlossen werden.

Die beiden analogen Spannungseingänge können im Bereich von 0-10 VDC skaliert werden; der Stromeingang im Bereich von 0-20 mA.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Möglichkeiten für die Programmierung der Analogeingänge. Parameter 317 *Zeit nach Sollwertfehler* und 318 *Funktion nach Sollwertfehler* gestatten die Aktivierung einer Timeout-Funktion an allen Analogeingängen. Falls der an den Analogeingang angeschlossene Signalwert oder das Sollwert- bzw. Istwertsignal unter 50 % der minimalen Skalierung abfällt, wird nach dem in Parameter 318 Funktion nach Sollwertfehler bestimmten *Timeout eine Funktion aktiv*.

Analogeingänge Wert:	Klemme Nr. parameter	53(Spannung) 308	54(Spannung) 311	60(Strom) 314
Ohne Funktion	(OHNE FUNKTION)	[0]	[0] ✭	[0]
Sollwert	SOLLWERT)	[1] ✭	[1]	[1] ✭
Istwert	(ISTWERT)	[2]	[2]	[2]
Thermistor	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

308 Klemme 53, Analogeingangsspannung (EING.53 ANALOG.)

Funktion:

Dieser Parameter wird zur Auswahl der erforderlichen Funktion verwendet, die mit Klemme 53 verknüpft werden soll.

Beschreibung der Auswahl:

Kein Betrieb. Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nicht auf die an diese Klemme angeschlossenen Signale reagieren soll.

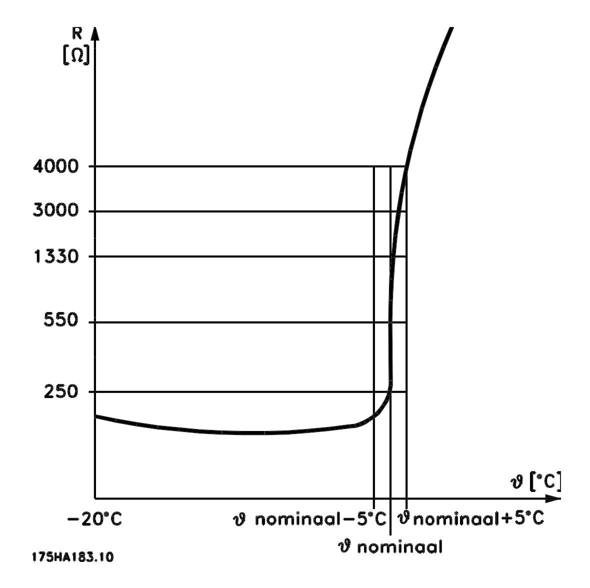
Sollwert. Wenn diese Funktion gewählt wird, kann der Sollwert mit Hilfe eines analogen Sollwertsignals geändert werden.

Sind Sollwertsignale mit verschiedenen Eingängen verbunden, müssen diese Sollwertsignale addiert werden.

Istwert. Ist ein Istwertsignal verbunden, besteht die Möglichkeit zur Auswahl eines Spannungseingangssignals (Klemme 53 oder 54) oder eines Stromeingangssignals (Klemme 60) als Istwert. Im Fall einer Zonenregelung müssen Istwertsignale als Spannungseingangssignale ausgewählt werden (Klemmen 53 und 54). Siehe *Istwertverarbeitung*.

Thermistor. Ist zu wählen, wenn ein im Motor eingebauter Thermistor den Frequenzumrichter bei Überhitzung des Motors anhalten soll. Der Abschaltwert liegt bei 3 kOhm.

Wenn ein Motor statt dessen einen Klixon-Thermoschalter hat, kann dieser ebenfalls am Eingang angeschlossen werden. Beim Betrieb parallelgeschalteter Motoren können die Thermistoren/Thermistorschalter in Serie geschaltet werden (Gesamtwiderstand < 3 kOhm). Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*, muss für *Warnung Übertemperatur* [1] oder *Thermistor-Auslösung* [2] programmiert werden, und der Thermistor muss zwischen Klemme 53 oder 54 (Analogspannungseingang) und Klemme 50 (Versorgungsspannung + 10 V) angeschlossen werden.



Programmierung



309	Klemme 53, min. Skalierung
	(EIN.53 SKAL-MIN)

Wert:

0,0 - 10,0 V ✯ 0,0 V

Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Sollw* $_{MIN}$/413 *Minimaler Istwert, ISTW*$_{MIN}$ entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung* .

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen.
Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.
Wenn die Timeout-Funktion verwendet werden soll (Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout*), so muss der eingestellte Wert größer als 1 V sein.

310	Klemme 53, max. Skalierung
	(EIN.53 SKAL-MAX)

Wert:

0,0 - 10,0 V ✯ 10,0 V

Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Sollwert bzw. maximalen Istwert, Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Sollw*$_{MAX}$ /414 *Maximaler Istwert, ISTW*$_{MAX}$ entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung* .

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen.
Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.

311	Klemme 54, Analogeingang Spannung
	(EING.54 ANALOG)

Wert:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308. ✯ Ohne Funktion

Funktion:

In diesem Parameter können die verschiedenen Funktionsmöglichkeiten des Eingangs Klemme 54 gewählt werden.

Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in den Parametern 312, *Klemme 54, min. Skalierung* , und 313, *Klemme 54, max. Skalierung* .

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308.
Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.

312	Klemme 54, min. Skalierung
	(EIN.54 SKAL-MIN)

Wert:

0,0 - 10,0 V ✯ 0,0 V

Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Sollw*$_{MIN}$ /413 *Minimaler Istwert, ISTW*$_{MIN}$ entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung* .

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Spannungswert einstellen.
Aus Genauigkeitsgründen sollte eine Kompensation für Spannungsabfall in langen Signalkabeln erfolgen.
Wenn die Timeout-Funktion verwendet werden soll (Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout*), so muss der eingestellte Wert größer als 1 V sein.

313	Klemme 54, max. Skalierung
	(EIN. 54 SKAL-MAX)

Wert:

0.0 - 10.0 V ✯ 10.0 V

Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert eingestellt, der dem maximalen Sollwert oder dem maximalen Istwert, Einstellung in Parameter 205 *maximaler Sollwert, Ref*$_{MAX}$*/414 maximaler Istwert, FB*$_{MAX}$. entsprechen muß. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung* .

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Spannungswert ein.
Aus Gründen der Genauigkeit sollten Spannungsverluste in langen Signalleitungen kompensiert werden.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

314 Klemme 60, Analogeingang Strom (EIN. 60 ANALOG)

Wert:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308. ✯ Sollwert

Funktion:

In diesem Parameter können die verschiedenen Funktionsmöglichkeiten des Eingangs, Klemme 60, gewählt werden.
Die Skalierung des Eingangssignals erfolgt in Parameter 315 *Klemme 60, min. Skalierung* und in Parameter 316 *Klemme 60, max. Skalierung* .

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung zu Parameter 308 *Klemme 53, Analogeingang Spannung*.

---

315 Klemme 60, min. Skalierung (EIN.60 SKAL-MIN)

Wert:

0,0 - 20,0 mA ✯ 4,0 mA

Funktion:

In diesem Parameter wird der Signalwert festgelegt, der dem minimalen Sollwert bzw. minimalen Istwert, Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Sollw$_{MIN}$* /413 *Minimaler Istwert, ISTW$_{MIN}$* entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung* .

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Stromwert einstellen.
Wenn die Timeout-Funktion verwendet werden soll (Parameter 317 *Timeout* und 318 *Funktion nach Timeout*), so muss der eingestellte Wert größer als 2 mA sein.

---

316 Klemme 60, max. Skalierung (EIN.60 SKAL-MAX)

Wert:

0,0 - 20,0 mA ✯ 20,0 mA

Funktion:

Dieser Parameter wird zur Einstellung des Signalwertes verwendet, der dem maximalen Sollwert, Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Sollw$_{MAX}$* , entspricht. Siehe *Sollwertverarbeitung* oder *Istwertverarbeitung* .

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Stromwert ein.

---

317 Zeit nach Sollwertfehler (ZEIT N.SOLLW.FEH)

Wert:

1 - 99 s ✯ 10 s

Funktion:

Fällt der Signalwert des an einer der Eingangsklemmen 53, 54 bzw. 60 angeschlossenen Soll- bzw. Istwertsignals länger als die eingestellte Zeit unter 50 % der minimalen Skalierung, so wird die in Parameter 318, *Funktion nach Timeout,* eingestellte Funktion aktiviert.
Diese Funktion ist nur dann aktiv, wenn in Parameter 309 bzw. 312 ein Wert für *Klemmen 53 und 54, min. Skalierung* ausgewählt wurde, der höher als 1 V ist, oder, wenn in Parameter 315 *Klemme 60, min. Skalierung* ein Wert ausgewählt wurde, der höher als 2 mA ist.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

---

318 Funktion nach Timeout (FUNKT.N.SOLLWF.)

Wert:

✯	Aus (KEINE FUNKTION)	[0]
	Ausgangsfrequenz speichern (FREQUENZ SPEICHERN)	[1]
	Stopp (STOP)	[2]
	Jog (JOG FREQUENZ)	[3]
	Maximale Ausgangsfrequenz (MAXIMALE FREQUENZ)	[4]
	Stopp und Abschaltung (STOPP + ABSCHALTUNG)	[5]

Funktion:

Hier wird die nach Beendigung der Timeout-Periode zu aktivierende Funktion gewählt (Parameter 317 *Timeout*).

Tritt eine Timeout-Funktion gleichzeitig mit einer Bus-Timeout-Funktion (Parameter 556 *Bus-Timeout-Zeit-Funktion*) auf, so wird die Timeout-Funktion in Parameter 318 aktiviert.

Beschreibung der Auswahl:

Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann:

- auf dem aktuellen Wert gehalten werden [1],

Programmierung

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

- bis zum Stopp geführt werden [2],
- bis zur Festdrehzahl geführt werden [3],
- bis zur max. Ausgangsfrequenz geführt werden [4],
- bis zum Stopp mit anschließender Abschaltung geführt werden [5].

Analog-/Digitalausgänge

Die beiden Analog-/Digitalausgänge (Klemmen 42 und 45) können so programmiert werden, dass sie den aktuellen Status oder einen Prozesswert, etwa 0 - f_{MAX} anzeigen. Wird der Frequenzumrichter als Digitalausgang verwendet, gibt er den aktuellen Zustand mittels 0 oder 24 V DC an.

Wenn der Analogausgang zur Lieferung eines Prozesswertes verwendet wird, stehen drei Arten von Ausgangssignalen zur Wahl:

0-20 mA, 4-20 mA oder 0-32000 Pulse (je nach eingestelltem Wert in Parameter 322 *Ausgang 45 Pulsskalierung*).

Wird der Ausgang als Spannungsausgang (0-10 V) verwendet, muss ein Pull-down-Widerstand von 500 Ω an Klemme 39 angeschlossen werden (Bezugssignal für Analog-/Digitalausgänge). Bei Verwendung als Stromausgang darf die Gesamtanschlussimpedanz 500 **Ω** nicht überschreiten.

Analog-/Digitalausgänge	Klemmennr.	42	45
	Parameter	319	321
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Frequenzumrichter bereit (FU BEREIT)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Motor dreht (MOTOR DREHT)		[3]	[3]
Motor dreht mit Sollwert (MOT.DREHT m.SOLLWERT)		[4]	[4]
Motor dreht ohne Warnung (MOTOR DREHT K.WARN)		[5]	[5]
Ortsollwert aktiv (ORT SOLLWERT)		[6]	[6]
Fernsollwerte aktiv (FERN SOLLWERT)		[7]	[7]
Alarm (STÖRUNG)		[8]	[8]
Alarm oder Warnung (STÖRUNG ODER WARNUNG)		[9]	[9]
Kein Alarm (KEINE STÖRUNG)		[10]	[10]
Stromgrenze (STROMGRENZE)		[11]	[11]
Sicherheitsverriegelung (MOTORFREILAUF+ALARM)		[12]	[12]
Startbefehl aktiv (STARTSIGNAL GEGEBEN)		[13]	[13]
Reversierung (REVERSIERUNG)		[14]	[14]
Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)		[15]	[15]
Hand-Betrieb aktiv (BETRIEBSART HAND)		[16]	[16]
Auto-Betrieb aktiv (BETRIEBSART AUTO)		[17]	[17]
Energiesparmodus (ENERGIE-STOP-MODE)		[18]	[18]
Ausgangsfrequenz niedriger als f_{LOW} Parameter 223 (UNTER MIN. WARNFREQ)		[19]	[19]
Ausgangsfrequenz höher als f_{HIGH} Parameter 223 (ÜBER MAX.WARNFREQ)		[20]	[20]
Außerhalb des Frequenzbereichs (AUSSERHALB F-GRENZE)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als I_{LOW} Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als I_{HIGH} Parameter 222 (ÜBER MAX.WARNSTROM)		[23]	[23]
Außerhalb des Strombereichs (AUSSERHALB I-GRENZE)		[24]	[24]
Außerhalb des Istwertbereichs (AUSSERH.ISTW.GRENZE.)		[25]	[25]
Außerhalb des Sollwertbereichs (AUSSERH.SOLLW.GRENZE)		[26]	[26]
Relais 123 (RELAIS 123)		[27]	[27]
Netzunsymmetrie (NETZPHASENFEHLER)		[28]	[28]
Ausgangsfrequenz, 0 - f_{MAX} ⇒0-20 mA (0-FMAX. 0-20 mA)		[29]	[29] ✭
Ausgangsfrequenz, 0 - f_{MAX} ⇒4-20 mA (0-FMAX. 4-20 mA)		[30]	[30]
Ausgangsfrequenz (Pulsfolge), 0 - f_{MAX} ⇒0-32000 p (0-FMAX = 0-32000 P)		[31]	[31]
Externer Sollwert, Ref $_{MIN}$ - Ref $_{MAX}$ ⇒0-20 mA (EXT. SOLLWERT 0-20 mA)		[32]	[32]
Externer Sollwert, Ref $_{MIN}$ - Ref $_{MAX}$ ⇒4-20 mA (EXT.SOLLWERT 4-20 mA)		[33]	[33]
Externer Sollwert (Pulsfolge), Ref $_{MIN}$ - Ref $_{MAX}$ ⇒0-32000 p (EXT.SOLLW. = 0-32000 P)		[34]	[34]
Istwert, FB $_{MIN}$ - FB $_{MAX}$ ⇒0-20 mA (ISTW. = 0-20 mA)		[35]	[35]
Istwert, FB $_{MIN}$ - FB $_{MAX}$ ⇒4-20 mA (ISTW. = 4-20 mA)		[36]	[36]
Istwert (Pulsfolge), FB $_{MIN}$ - FB $_{MAX}$ ⇒0-32000 p (ISTW. = 0-32000 P)		[37]	[37]
Ausgangsstrom, 0 - I_{MAX} ⇒0-20 mA (0-I MAX = 0-20 mA)		[38] ✭	[38]
Ausgangsstrom, 0 - I_{MAX} ⇒ 4-20 mA (0-I MAX = 4-20 mA)		[39]	[39]
Ausgangsstrom (Pulssequenz), 0 - I_{MAX} ⇒0-32000 p (0-I MAX = 0-32000 P)		[40]	[40]
Ausgangsleistung, 0 - P_{NENN} ⇒0-20 mA (0-P-NOM = 0-20 mA)		[41]	[41]
Ausgangsleistung, 0 - P_{NENN} ⇒4-20 mA (0-P-NOM = 4-20 mA)		[42]	[42]
Ausgangsleistung (Pulsfolge), 0 - P_{NENN} ⇒0-32000 p (0-P-NOM= 0-32000 P)		[43]	[43]
Bussteuerung, 0,0-100,0 % ⇒ 0-20 mA (BUS = 0-20 mA)		[44]	[44]
Bussteuerung, 0,0-100,0 % ⇒ 4-20 mA (BUS = 4-20 mA)		[45]	[45]
Bussteuerung (Pulsfolge), 0,0-100,0 % ⇒0-32000 Pulse (BUS = 0-32000 P)		[46]	[46]
Notfallbetrieb aktiv (NOTFALLBETRIEB AKTIV)		[47]	[47]
Notfallbetrieb überbrückt (NOTFALL ÜBERBRÜCKT)		[48]	[48]

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

319 Klemme 42, Ausgang (FUNKTION AUS. 42)

Funktion:

Dieser Ausgang kann als Digital- oder Analogausgang dienen. Bei Verwendung als Digitalausgang (Datenwert [0]-[59]) wird ein 0/24 V-DC-Signal übertragen. Bei Verwendung als Analogausgang wird entweder ein 0-20 mA-Signal, ein 4-20 mA-Signal oder eine Pulsfolge von 0-32.000 Pulsen übertragen.

Beschreibung der Auswahl:

Ohne Funktion. Ist zu wählen, wenn der Frequenzumrichter nicht auf Signale reagieren soll.

Frequenzumrichter bereit. An der Steuerkarte des Frequenzumrichters liegt eine Versorgungsspannung an, und der Frequenzumrichter ist betriebsbereit.

Standby. Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, es wurde jedoch kein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

Motor dreht. Ist aktiv, wenn ein Startbefehl vorliegt oder die Ausgangsfrequenz über 0,1 Hz liegt.

Drehen mit Sollwert. Die Drehzahl entspricht dem Sollwert.

Motor dreht, keine Warnung. Es wurde ein Startbefehl gegeben. Keine Warnung.

Ort-Sollwert aktiv. Der Ausgang ist aktiv, wenn der Motor mithilfe des Ortsollwerts über die Bedieneinheit gesteuert wird.

Fernsollwert aktiv. Der Ausgang ist aktiv, wenn der Frequenzumrichter mithilfe von Fernsollwerten gesteuert wird.

Störung. Der Ausgang wird durch eine Störung aktiviert.

Störung oder Warnung. Der Ausgang wird durch einen Alarm oder eine Warnung aktiviert.

Keine Störung. Der Ausgang ist aktiv, wenn keine Störung vorliegt.

Stromgrenze. Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 215 *Stromgrenze* I_{LIM} programmierte Wert.

Motorfreilauf+Alarm. Der Ausgang ist aktiv, wenn Klemme 27 eine logische „1" ist und am Eingang *Motorfreilauf+Alarm* gewählt wurde.

Startbefehl aktiv. Es wurde ein Startbefehl gegeben.

Reversierung. Es liegen 24 V DC am Ausgang an, wenn sich der Motor im Linkslauf befindet. Wenn sich der Motor im Rechtslauf befindet, liegt dieser Wert bei 0 V DC.

Übertemperatur. Der Temperaturgrenzwert im Motor, im Frequenzumrichter oder in einem an einen Analogeingang angeschlossenem Thermistor wurde überschritten.

Betriebsart Hand aktiv. Der Ausgang ist aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Hand-Betrieb befindet.

Betriebart Auto aktiv. Der Ausgang ist aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Auto-Betrieb befindet.

Energie-Stop-Mode. Aktiv, wenn sich der Frequenzumrichter im Energiesparmodus befindet.

Ausgangsfrequenz niedriger als f_{MIN}. Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als der in Parameter 223 *F-Min. Grenze,* f_{LOW} eingestellte Wert.

Ausgangsfrequenz höher als f_{MAX}. Die Ausgangsfrequenz ist höher als der in Parameter 224 *F-Max Grenze,* f_{HIGH} eingestellte Wert.

Außerhalb des Frequenzbereichs. Die Ausgangsfrequenz liegt außerhalb des in Parameter 223 *F-Min. Grenze,* f_{LOW} und 224 *F-Max Grenze,* f_{HIGH} programmierten Werts.

Ausgangsstrom niedriger als I_{MIN}. Der Ausgangsstrom ist niedriger als der in Parameter 221 *I-Min. Grenze* I_{LOW} eingestellte Wert.

Ausgangsstrom höher als I_{MAX}. Der Ausgangsstrom ist höher als der in Parameter 222 *I-Max Grenze* I_{HIGH} eingestellte Wert.

Außerhalb des Strombereichs. Der Ausgangsstrom liegt außerhalb des in Parameter 221 *I-Min. Grenze,* I_{LOW} und 222 *I-Max. Grenze,* I_{HIGH} eingestellten Werts.

Außerhalb des Istwertbereichs. Das Istwertsignal liegt außerhalb des in Parameter 227 *Warnung: Istwert tief,* FB_{LOW} und 228 *Warnung: Istwert hoch,* FB_{HIGH} eingestellten Bereichs.

Außerhalb des Sollwertbereichs. Der Sollwert liegt außerhalb des in Parameter 225 *Warnung: Sollwert tief,* Ref_{LOW} und 226 *Warnung Sollwert hoch,* Ref_{HIGH} eingestellten Bereichs.

Relais 123. Diese Funktion wird nur verwendet, wenn eine Profibus-Optionskarte installiert ist.

Netzphasenfehler. Dieser Ausgang wird bei einem zu hohen Ungleichgewicht im Netz oder beim Fehlen einer Phase in der Netzversorgung aktiviert. Prüfen Sie die Netzspannung des Frequenzumrichters.

0-f_{MAX} ⇒ 0-20 mA und

0-f_{MAX} ⇒ 4-20 mA und

Programmierung

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



0-f_{MAX} ⇒0-32000 p, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zur Ausgangsfrequenz im Intervall 0 - f_{MAX} (Parameter 202 *Max. Frequenz, f_{MAX}*) ist.

Externer Sollw$_{min}$ - Sollw$_{max}$ ⇒ 0-20 mA und

Externer Sollw$_{min}$ - Sollw $_{max}$ ⇒ 4-20 mA und

Externer Sollw$_{min}$ - Sollw$_{max}$ ⇒ 0-32000 p, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum resultierenden Sollwert im Intervall *Min. Sollwert, Ref$_{MIN}$ - Max. Sollwert, Ref$_{MAX}$* ist (Parameter 204/205).

Istw$_{MIN}$-Istw$_{MAX}$ ⇒ 0-20 mA und

Istw$_{MIN}$-Istw$_{MAX}$ ⇒ 4-20 mA und

Istw$_{MIN}$-Istw$_{MAX}$ ⇒ 0-32000 p, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zum Sollwert im Intervall *Min. Istwert, FB$_{MIN}$ - Max. Istwert, FB$_{MAX}$* ist (Parameter 413/414).

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 0-20 mA und

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 4-20 mA und

0 - $I_{VLT, MAX}$ ⇒ 0-32000 p, es wird ein Ausgangssignal erzeugt, das proportional zum Ausgangsstrom im Intervall 0 - $I_{VLT, MAX}$ ist.

0 - P_{NOM} ⇒ 0-20 mA und

0 - P_{NOM} ⇒ 4-20 mA und

0 - P_{NOM} ⇒ 0-32000p , wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zur aktuellen Ausgangsleistung ist. 20 mA entsprechen dem in Parameter 102 *Motorleistung, $P_{M,N}$* eingestellten Wert.

0,0 - 100,0% ⇒ 0 - 20 mA und

0,0 - 100,0% ⇒ 4 - 20 mA und

0,0 - 100,0% ⇒ 0 - 32.000 Pulse, wodurch ein Ausgangssignal erzeugt wird, das proportional zu dem von der seriellen Schnittstelle empfangenen Wert (0,0-100,0 %) ist. Schreiben von der seriellen Schnittstelle erfolgt zu Parameter 364 (Klemme 42) und 365 (Klemme 45). Diese Funktion ist auf folgende Protokolle beschränkt: FC-Bus, Profibus, LonWorks FTP, DeviceNet, Metasys N2 und Modbus RTU.

Notfallbetrieb aktiv wird am Ausgang angezeigt, wenn er über Eingang 16 oder 17 aktiviert ist.

Notfallbetrieb überbrückt wird am Ausgang angezeigt, wenn Notfallbetrieb aktiv war und eine bestimmte Abschaltung auftrat (siehe dazu Beschreibung unter Notfallbetrieb). Eine Verzögerung für diese Anzeige kann in Parameter 432 programmiert werden. Wählen Sie bitte Notfallbetrieb überbrückt in Parameter 430, um diese Funktion zu aktivieren.

320 Klemme 42, Ausgang, Impulsskalierung

(PULS-SKALIERUNG)

Wert:

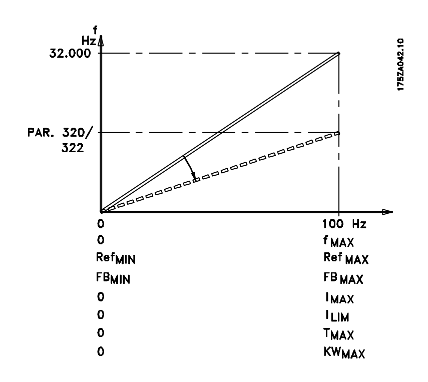
1 - 32.000 Hz ✯ 5.000 Hz

Funktion:

In diesem Parameter kann das Pulsausgangssignal skaliert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Legen Sie den gewünschten Wert fest.



321 Klemme 45, Ausgang

(FUNKTION AUS. 45)

Wert:

Siehe Beschreibung von Parameter 319 *Klemme 42, Ausgang.*

Funktion:

Dieser Ausgang kann als digitaler und als analoger Ausgang dienen. Wird er als digitales Ausgangssignal (Datenwert [0]-[26]) verwendet, erzeugt er ein Signal von 24 V (max. 40 mA). Für die analogen Ausgänge (Datenwert [27] - [41]) kann zwischen 0-20 mA, 4-20 mA oder einer Pulssequenz ausgewählt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung von Parameter 319 *Klemme 42, Ausgang.*

322 Klemme 45, Ausgang, Impulsskalierung

(AUS.45 PULS-SKAL)

Wert:

1 - 32.000 Hz ✯ 5.000 Hz

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Funktion:

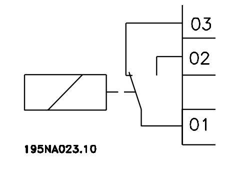
In diesem Parameter kann das Pulsausgangssignal skaliert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Legen Sie den gewünschten Wert fest.

■ Relaisausgänge

Die Relaisausgänge 1 und 2 können zur Ausgabe des aktuellen Zustands oder einer Warnung benutzt werden.



Relais 1
1 - 3 öffnen, 1 - 2 schließen
Max. 240 V AC, 2 A
Das Relais ist an den Netz- und Motorklemmen angebracht.

Relais 2
4 - 5 schließen
Max. 50 V AC, 1 A, 60 VA.
Max. 75 V DC, 1 A, 30 W.
Das Relais ist auf der Steuerkarte angebracht (siehe *Elektrische Installation, Steuerkabel)*.

Relaisausgänge	Relais Nr.	1	2
	Parameter	323	326
Wert:			
Ohne Funktion (OHNE FUNKTION)		[0]	[0]
Bereitschaftssignal (BEREIT)		[1]	[1]
Standby (STAND BY)		[2]	[2]
Motor dreht (MOTOR DREHT)		[3]	[3] ★
Drehen mit Sollwert (MOT.DREHT m.SOLLWERT)		[4]	[4]
Drehen ohne Warnung (MOTOR DREHT K.WARN)		[5]	[5]
Ortsollwert aktiv (ORT SOLLWERT)		[6]	[6]
Fernsollwert aktiv (FERN SOLLWERT.)		[7]	[7]
Störung (STÖRUNG)		[8] ★	[8]
Störung oder Warnung (STÖRUNG ODER WARNUNG)		[9]	[9]
Keine Störung (KEINE STÖRUNG)		[10]	[10]
Stromgrenze (STROMGRENZE)		[11]	[11]
Motorfreilauf+Alarm (MOTORFREILAUF+ALARM)		[12]	[12]
Startbefehl aktiv (STARTSIGNAL GEGEBEN)		[13]	[13]
Reversierung (REVERSIERUNG)		[14]	[14]
Übertemperatur (ÜBERTEMPERATUR)		[15]	[15]
Handbetrieb aktiv (BETRIEBSART HAND)		[16]	[16]
Autobetrieb aktiv (BETRIEBSART AUTO)		[17]	[17]
Energie-Stop-Modus (ENERGIE-STOP-MODE)		[18]	[18]
Ausgangsfrequenz niedriger als f_{LOW}, Parameter 223 (UNTER MIN.WARNFREQ)		[19]	[19]
Ausgangsfrequenz höher als f_{HIGH}, Parameter 223 (ÜBER MAX.WARNFREQ)		[20]	[20]
Regelabweichung Frequenzbereich (AUSSERHALB F-GRENZE.)		[21]	[21]
Ausgangsstrom niedriger als$_{LOW}$, Parameter 221 (UNTER MIN.WARNSTROM)		[22]	[22]
Ausgangsstrom höher als I_{HOCH}, Parameter 222 (ÜBER MAX.WARNSTROM)		[23]	[23]
Regelabweichung Strombereich (AUSSERHALB I-GRENZE.)		[24]	[24]
Regelabweichung Istwertbereich (AUSSERH.ISTW.GRENZE.)		[25]	[25]
Regelabweichung Sollwertbereich (AUSSERH.SOLLW.GRENZE.)		[26]	[26]
Relais 123 (RELAIS 123)		[27]	[27]
Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)		[28]	[28]
Steuerwort 11/12 (STEUERWORT 11/12)		[29]	[29]

Funktion:

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Beschreibung von [0] - [28] unter *Analog-/Digitalausgänge.*

Steuerwort Bit 11/12, Relais 1 und Relais 2 können über die serielle Schnittstelle aktiviert werden. Bit 11 aktiviert Relais 1, und Bit 12 aktiviert Relais 2.

Bei Aktivierung von Parameter 556, *Bus Timeout Funk*, werden Relais 1 und Relais 2 abgeschaltet, wenn sie über die *serielle Schnittstelle* aktiviert wurden.

★ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Siehe unter *Serielle Kommunikation* im *Projektierungshandbuch*.

323 Relais 1, Ausgangsfunktion (FUNKTION RELAIS1)

Funktion:

Der Ausgang aktiviert einen Relaisschalter. Der Relaisschalter 01 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die relevanten Datenwerte erfüllt sind.
Aktivierung/Deaktivierung kann über Parameter 324 *Relais 1, ANZ. Verz.* und Parameter 325 *Relais 1, ABF. Verz.* programmiert werden.
Siehe *Allgemeine technische Daten*.

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Datenauswahl und Anschlüsse in *Relaisausgänge.*

324 Relais 01, ANZUG Verzögerung (RELAIS1 ANZ. VERZ)

Wert:

0 - 600 Sek. ✯ 0 Sek.

Funktion:

In diesem Parameter kann der Einschaltzeitpunkt für das Relais 1 (Klemme 1-2) verzögert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

325 Relais 01, Ab.Verz. (RELAIS1 AB.VERZ.)

Wert:

0 - 600 s ✯ 0 s

Funktion:

In diesem Parameter kann der Ausschaltzeitpunkt für das Relais 1 (Klemmen 1-2) verzögert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

326 Relais 2, Ausgangsfunktion (FUNKTION RELAIS2)

Wert:

Siehe Funktionen von Relais 2 auf vorheriger Seite.

Funktion:

Der Ausgang aktiviert einen Relaisschalter. Der Relaisschalter 2 kann für Zustandsangaben und Warnungen verwendet werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die relevanten Datenwerte erfüllt sind.
Siehe *Allgemeine technische Daten*.

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Datenauswahl und Anschlüsse in *Relaisausgänge.*

327 Pulssollwert, max. Frequenz (PULSSOLLW. F-MAX)

Wert:

100 - 65.000 Hz an Klemme 29 ✯ 5.000 Hz
100 - 5.000 Hz an Klemme 17

Funktion:

Dieser Parameter wird zur Einstellung des Pulswertes verwendet, der dem maximalen Sollwert, Parameter 205, *Maximaler Sollwert, Sollw.MAX* , entsprechen muss. Das Pulssollwertsignal kann über die Klemmen 17 oder 29 angeschlossen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den erforderlichen maximalen Pulssollwert ein.

328 Pulsistwert, max. Frequenz (PULSISTW. F-MAX)

Wert:

100 - 65.000 Hz an Klemme 33 ✯ 25.000 Hz

Funktion:

Hier erfolgt die Einstellung des Pulswerts, der dem maximalen Istwert entsprechen muss. Das Pulsistwertsignal wird über Klemme 33 angeschlossen.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Istwert ein.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

364 Klemme 42, Bussteuerung (STEUERAUSGANG 42)

365 Klemme 45, Bussteuerung (STEUERAUSGANG 45)

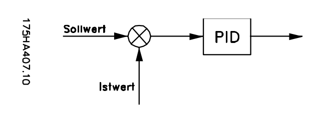
Wert:

0.0 - 100 % ✯ 0

Funktion:

Durch serielle Kommunikation wird ein Wert zwischen 0,1 und 100,0 zum Parameter geschrieben.
Der Parameter ist verdeckt und am LCP nicht sichtbar.

■ Anwendungsfunktionen 400-427



In dieser Parametergruppe werden die Sonderfunktionen des Frequenzumrichters eingestellt (z.B. PID-Regelung, Einstellung des Istwertbereichs und der Energiesparmodus).

Darüber hinaus beinhaltet diese Parametergruppe Folgendes:

- Resetfunktion:
- Motoranfangschaltung
- Option zur Methode zur Störungsvermeidung.
- Einrichtung aller Funktionen nach Lastverlust, z.B. auf Grund eines beschädigten Keilriemens.
- Einstellung der Taktfrequenz.
- Auswahl der Prozesseinheit.

400 Quittierfunktion (QUITTIERUNGSART)

Wert:

✭ Manuell quittieren (MANUELL TASTER O.KL.)	[0]
1 x automatisch quittieren (1 x AUTOMATISCH)	[1]
2 x automatisch quittieren (2 x AUTOMATISCH)	[2]
3 x automatisch quittieren (3 x AUTOMATISCH)	[3]
4 x automatisch quittieren (4 x AUTOMATISCH)	[4]
5 x automatisch quittieren (5 x AUTOMATISCH)	[5]
10 x automatisch quittieren (10 x AUTOMATISCH)	[6]
15 x automatisch quittieren (15 x AUTOMATISCH)	[7]
20 x automatisch quittieren (20 x AUTOMATISCH)	[8]
Unbegrenzt automatisch quittieren (UNBEGR. AUTOMATISCH)	[9]

Funktion:

In diesem Parameter kann gewählt werden, ob manuelles Quittieren und manuelles Wiedereinschalten nach einer Abschaltung gelten soll, oder ob Quittieren und Wiedereinschalten automatisch erfolgen sollen. Darüber hinaus kann die Anzahl Versuche für ein Wiedereinschalten ausgewählt werden. Die Zeit zwischen jedem Versuch wird in Parameter 401 *Automatische Wiedereinschaltzeit* eingestellt.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn Manuell Quittieren [0] gewählt wird, muß das Quittieren über die Taste [RESET] oder die Digitaleingänge erfolgen. Wenn der Frequenzumrichter nach einer Abschaltung Quittierung und Wiedereinschalten automatisch durchführen soll, muß Datenwert [1]-[9] gewählt werden.



Der Motor kann ohne Vorwarnung anlaufen.

401 Maximale Wiedereinschaltzeit (MAX.WIEDEREIN-Z)

Wert:

0 - 1800 s ✭ 10 s

Funktion:

Dieser Parameter definiert die Wartezeit, welche zwischen der Abschaltung und dem Beginn der automatischen Quittierfunktion vergeht. Voraussetzung ist, dass automatisches Quittieren in Parameter 405 *Quittierungsart* ausgewählt wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeit ein.

402 Motorfangschaltung (FANGSCHALTUNG)

Wert:

✭ Deaktiviert (BLOCKIERT)	[0]
Aktivieren (WIRKSAM)	[1]
DC-Bremse vor Start (DC-BREMSE VOR START)	[3]

Funktion:

Diese Funktion ermöglicht es dem Frequenzumrichter, einen drehenden Motor 'abzufangen', z.B. weil er we-

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



gen eines Netzausfalls nicht mehr vom Frequenzumrichter gesteuert wird.
Diese Funktion wird immer dann aktiviert, wenn ein Startbefehl aktiv ist.
Damit der Frequenzumrichter den drehenden Motor abfangen kann, muss die Motordrehzahl niedriger sein als die Frequenz, die der Frequenz in Parameter 202 *Max. Frequenz,* f_{MAX} entspricht.

Beschreibung der Auswahl:

Blockiert [0] wählen, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird.
Wirksam [1] wählen, wenn der Frequenzumrichter in der Lage sein soll, einen drehenden Motor 'abzufangen' und zu steuern.
Wählen Sie *DC-Bremse vor Start* [2], wenn der Frequenzumrichter erst über die DC-Bremse abbremsen und dann starten soll. Voraussetzung ist, dass die Parameter 114-116 *DC-Bremse* aktiviert sind. Bei starkem Motorleerlauf kann der Frequenzumrichter einen drehenden Motor nur 'abfangen', wenn DC-Bremse vor Start gewählt ist.



Wenn Parameter 402 *Fangschaltung* aktiviert ist, dreht der Motor möglicherweise ein paar Mal vor und zurück, selbst wenn kein Drehzahlsollwert angewendet ist.

✱ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



■ **Energiesparmodus**

Mit Hilfe des Energiesparmodus kann der Motor ähnlich wie in einer Situation ohne Last bei langsamer Drehzahl gestoppt werden. Wenn der Verbrauch des Systems wieder ansteigt, startet der Frequenzumrichter den Motor und liefert den erforderlichen Strom.



ACHTUNG!
Mit Hilfe dieser Funktion kann Energie gespart werden, da der Motor nur dann in Betrieb ist, wenn seine Leistung vom System benötigt wird.

Der Energiesparmodus ist nicht aktiv, wenn *Ortsollwert* oder *Jog* ausgewählt wurde
Die Funktion ist sowohl in der Betriebsart *Drehzahlsteuerung* als auch in der Betriebsart *Prozess-Regelung* aktiv.

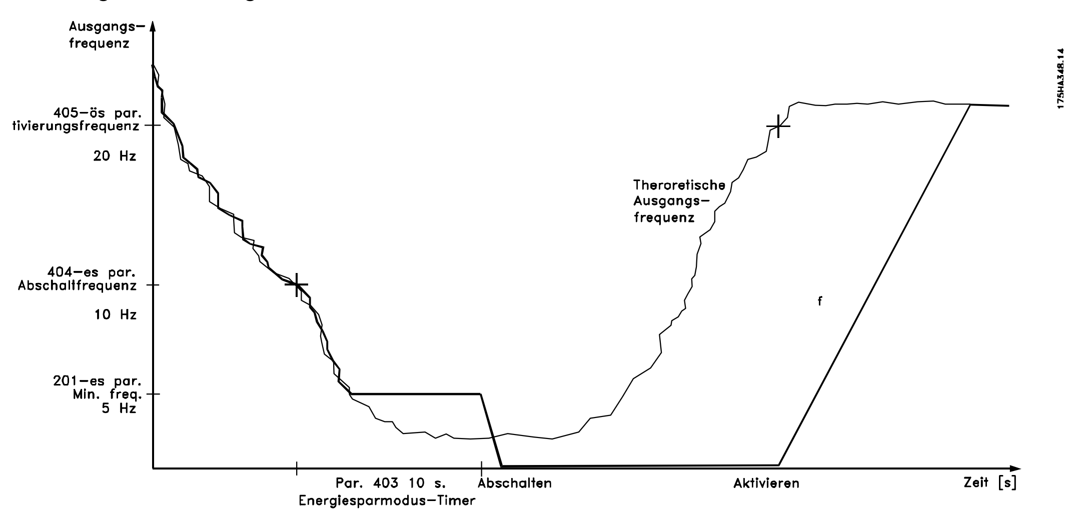
Der Energiesparmodus wird in Parameter 403 *Energiespar-Mode* aktiviert. In Parameter 403 *Energiespar-Mode* wird ein Zeitlimit eingestellt, mit dessen Hilfe festgelegt wird, wie lange die Ausgangsfrequenz niedriger sein darf als die in Parameter 404 *Energie-Stop-F.* eingestellte Frequenz. Wenn die Zeit abgelaufen ist, fährt der Frequenzumrichter den Motor herunter, um diesen über Parameter 207 *Rampe Ab 1* zu stoppen. Wenn die Ausgangsfrequenz über die in Parameter 404, *Energie Stop -F.*, festgelegte Frequenz steigt, wird der Zeitgeber zurückgesetzt.

Während der Frequenzumrichter den Motor gestoppt und in den Energiesparzustand versetzt wurde, wird eine theoretische Ausgangsfrequenz auf Basis des Sollwertsignals berechnet. Wenn die theoretische Ausgangsfrequenz über die in Parameter 405, *Energie Start-F.*, festgelegte Frequenz steigt, startet der Frequenzumrichter den Motor neu, und die Ausgangsfrequenz wird auf den Sollwert erhöht.

Bei Systemen mit Konstantdruckregulierung ist es vorteilhaft, das System mit zusätzlichem Druck zu versorgen, bevor der Frequenzumrichter den Motor abschaltet. Dadurch wird die Zeitdauer, während der der Frequenzumrichter den Motor ausgeschaltet lässt, ausgedehnt und das häufige Starten und Stoppen des Motors vermieden, beispielsweise bei undichtem System.
Wenn 25% zusätzlicher Druck benötigt wird, bevor der Frequenzumrichter den Motor stoppt, wird Parameter 406 *Boost-Sollwert* auf 125% gesetzt.
Parameter 406 *Boost-Sollwert* ist nur in der Betriebsart *Prozess-Regelung* aktiv.



ACHTUNG!
Bei hoch dynamischen Pumpprozessen ist es empfehlenswert, die Funktion *Fangschaltung* zu deaktivieren (Parameter 402).



Programmierung



403 Energiespar-Modus
(ENERGIESPAR-MODE)

Wert:

0 - 300 s (301 s = AUS) ★ AUS

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht es dem Frequenzumrichter, den Motor zu stoppen, wenn die Motorlast minimal ist. Der Timer in 403 *Energiespar-Modus startet*, wenn die Ausgangsfrequenz unter die in Parameter 404 *Energie Stop-Frequenz* eingestellte Frequenz abfällt. Wenn der Timer abläuft, schaltet der Frequenzumrichter den Motor aus. Der Frequenzumrichter startet den Motor wieder, wenn die theoretische Ausgangsfrequenz die in Parameter 405 *Energie Start-Frequenz* eingestellte Frequenz übersteigt.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie AUS, wenn diese Funktion nicht gewünscht wird. Stellen Sie den Schwellwert ein, der den Energiespar- Modus aktiviert, nachdem die Ausgangsfrequenz unter die in Parameter 404 eingestellte *Energie Stop-Frequenz* abgefallen ist.

404 Energiespar-Stoppfrequenz
(ENERGIE STOP-F.)

Wert:

000,0 - Par. 405 *Energie Start-F.* ★ 0,0 Hz

Funktion:

Wenn die Ausgangsfrequenz unter den eingestellten Wert fällt, beginnt der Zeitgeber mit dem Herunterzählen der in Parameter 403, *Energiespar-Mode*, eingestellten Zeit. Die aktuelle Ausgangsfrequenz folgt der theoretischen Ausgangsfrequenz, bis f_{MIN} erreicht ist.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

405 Energie Start-Frequenz
(ENERGIE START-F)

Wert:

Parameter 404 *Energie Stop-Frequenz* - parameter 202 f_{MAX} ★ 50 Hz

Funktion:

Übersteigt die theoretische Ausgangsfrequenz den voreingestellten Wert, so startet der Frequenzumrichter den Motor wieder.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Frequenz ein.

406 Boost-Sollwert
(BOOST-SOLLWERT)

Wert:

1 - 200 % ★ 100 % des Sollwerts

Funktion:

Diese Funktion kann nur dann verwendet werden, wenn in Parameter 100 *Prozess-Regelung* ausgewählt wurde.
Bei Systemen mit konstanter Druckregelung ist es vorteilhaft, den Druck im System zu erhöhen, bevor der Frequenzumrichter den Motor abschaltet. Dadurch wird die Zeitdauer, während der der Frequenzumrichter den Motor im Stillstand lässt, verlängert und das häufige Starten und Stoppen des Motors vermieden, beispielsweise bei undichtem Wasserversorgungsnetz.

Legen Sie die Boost-Timeout-Zeit über *Boost Time-Out*, Par. 472, fest. Kann der Boost-Sollwert in der vorgegebenen Zeit nicht erreicht werden, setzt der Frequenzumrichter seinen normalen Betrieb fort (und geht nicht in den Energiesparmodus).

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten *Boost-Sollwert* als Prozentsatz des resultierenden Sollwerts bei Normalbetrieb ein. 100 % entspricht dem Sollwert ohne Boost (Ergänzung).

407 Taktfrequenz
(TAKTFREQUENZ)

Wert:

Hängt von der Größe des Geräts ab.

Funktion:

Der eingestellte Wert bestimmt die Taktfrequenz des Wechselrichters, vorausgesetzt *Feste Taktfrequenz* [1] wurde in Parameter 408, *Geräusch-Reduz.*, ausgewählt. Durch eine Änderung der Taktfrequenz können, falls erforderlich, Störgeräusche vom Motor verringert werden.



ACHTUNG!
Die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters kann niemals einen Wert, der hö-

★ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



her als 1/10 der Taktfrequenz ist, anneh-men.

Beschreibung der Auswahl:
Bei laufendem Motor wird die Taktfrequenz in Parameter 407 *Taktfrequenz* auf ein möglichst geringes Motorgeräusch eingestellt.



ACHTUNG!
Taktfrequenzen, die höher als 4.5 kHz sind, führen automatisch zu einer Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung des Frequenzumrichters. Siehe *Reduzierung der maximalen Ausgangsleistung*.

---

408 Methode zur Vermeidung von Störeinwirkungen (GERÄUSCH-REDUZ)

Wert:

✮	ASFM (ASFM)	[0]
	Feste Taktfrequenz (FESTE TAKTFREQUENZ)	[1]
	LC-Filter (LC-FILTER)	[2]

Funktion:
Wird für die Auswahl verschiedener Methoden zur Vermeidung von Störeinwirkungen seitens des Motors verwendet.

Beschreibung der Auswahl:
ASFM [0] gewährleistet, dass die maximale in Parameter 407 festgelegte Taktfrequenz zu jeder Zeit verwendet wird, ohne die Leistung des Frequenzumrichters zu vermindern. Dies erfolgt durch die Überwachung der Last.
Feste Taktfrequenz [1] ermöglicht die Einstellung einer festen max./min. Taktfrequenz. Dabei werden die besten Ergebnisse erzielt, da die Taktfrequenz so eingestellt werden kann, dass die Störgeräusche des Motors auf ein geringes Maß reduziert werden. Die Taktfrequenz wird in Parameter 407 *Taktfrequenz* eingestellt. *LC-Filter* [2] muss verwendet werden, wenn ein LC-Filter zwischen Frequenzumrichter und Motor eingebaut ist, da der Frequenzumrichter das LC-Filter ansonsten nicht schützen kann.

Hinweis: *ASFM* hat bei VLT 6402-6602, 380-460 V und 6102-6652, 525-600 V keine Funktion.

409 Unterlastfunktion (UNTERLASTFUNKT.)

Wert:

	Abschalten (ABSCHALTEN)	[0]
✮	Warnung (WARNUNG)	[1]

Funktion:
Diese Funktion kann beispielsweise zur Überwachung des Keilriemens eines Ventilators benutzt werden, um sicherzustellen, daß er nicht gerissen ist. Diese Funktion wird aktiviert, wenn der Ausgangsstrom unter Parameter 221 *Warnung: Strom unterer* Grenzwert absinkt.

Beschreibung der Auswahl:
Bei *Abschalten* [1] stoppt der Frequenzumrichter den Motor.
Bei *Auswahl von Warnung* [2] gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus, wenn der Ausgangsstrom unter den in Parameter 221 *Warnung: Strom unterer Grenzwert* I_{LOW} eingestellten Schwellwert absinkt.

---

410 Funktion bei Netzausfall (Funktion bei Netzphasenfehler) (NETZAUSFALL)

Wert:

✮	Abschaltung (ABSCHALTUNG)	[0]
	Automatische Reduzierung & Warnung (AUTO-REDUZIER.&WARN.)	[1]
	Warnung (WARNUNG)	[2]

Funktion:
Wählen Sie die bei zu hoher Netzunsymmetrie oder fehlender Phase zu aktivierende Funktion aus.

Beschreibung der Auswahl:
Bei *Abschaltung* [0] hält der Frequenzumrichter den Motor innerhalb weniger Sekunden an (je nach Größe des Frequenzumrichters).
Bei Auswahl von *Auto-Reduz.&Warn.* [1] gibt der Frequenzumrichter eine Warnung aus und reduziert den Ausgangsstrom auf 30 % von $I_{VLT,N}$, um den Betrieb aufrecht zu erhalten.
Bei *Warnung* [2] wird im Fall eines Netzausfalls lediglich eine Warnung exportiert; in schweren Fällen können andere Extrembedingungen jedoch zu einer Abschaltung führen.

✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



ACHTUNG!
Bei Auswahl von *Warnung* ist die Lebenserwartung des Frequenzumrichters bei anhaltendem Netzausfall reduziert.



ACHTUNG!
Bei einem Phasenfehler können die Kühllüfter nicht mit Strom versorgt werden, und es erfolgt ggf. eine Abschaltung des Frequenzumrichters bei Überhitzung. Dies gilt für:

IP00/IP20/NEMA 1
- VLT 6042-6062, 200-240 V
- VLT 6152-6602, 380-460 V
- VLT 6102-6652, 525-600 V

IP54
- VLT 6006-6062, 200-240 V
- VLT 6016-6602, 380-460 V
- VLT 6016-6652, 525-600 V

411 Funktion bei Übertemperatur (ÜBERTEMP. FUNKT)

Wert:

✯	Abschaltung (ABSCHALTUNG)	[0]
	Automatische Reduzierung und Warnung (AUTO-REDUZIER.WARN)	[1]

Funktion:
Wählen Sie die bei Übertemperatur des Frequenzumrichters zu aktivierende Funktion aus.

Beschreibung der Auswahl:
Bei *Abschaltung* [0] stoppt der Frequenzumrichter den Motor und gibt einen Alarm aus.
Bei *Automatische Reduzierung und Warnung* [1] reduziert der Frequenzumrichter erst die Taktfrequenz, um interne Leistungsverluste zu minimieren. Wenn der Überhitzungszustand anhält, reduziert der Frequenzumrichter den Ausgangsstrom so lange, bis sich die Kühlkörpertemperatur stabilisiert hat. Wenn diese Funktion aktiv ist, wird eine Warnung ausgegeben.

412 Zeitverzögerung Stromgrenze, I_{LIM} (ZEITVERZ.STROMG)

Wert:
0 - 60 s (61=AUS) . ✯ 60 s

Funktion:
Wenn der Frequenzumrichter feststellt, dass der Ausgangsstrom die Stromgrenze I_{LIM} (Parameter 215, *Stromgrenze*) erreicht hat und diese für die ausgewählte Zeitdauer beibehält, erfolgt eine Abschaltung.

Beschreibung der Auswahl:
Wählen Sie aus, für wie lange der Frequenzumrichter den Ausgangsstrom an der Stromgrenze I_{LIM} halten kann, bevor die Abschaltung erfolgt.
Im AUS-Modus ist Parameter 412 *Zeitverz. Stromg.*, I_{LIM} inaktiv, d.h., es erfolgt keine Abschaltung.

■ Istwertsignale in Prozeßregelung mit Istwertrückführung

Normalerweise werden Istwertsignale und somit Istwertparameter nur im Betrieb Prozeßregelung *mit Istwertrückführung* benutzt; bei den Geräten VLT 6000 HVAC jedoch sind die Istwertparameter auch im Betrieb *Drehzahlsteuerung* aktiv.
Im Betrieb *Drehzahlsteuerung* können die Istwertparameter zur Anzeige eines Prozeßwertes im Display benutzt werden. Wenn die aktuelle Temperatur angezeigt werden soll, kann in Parametern 413/414 *Min./ Max.* Istwert die Skalierung des Temperaturbereiches erfolgen. Die Einheit (° C, ° F) wird in Parameter 415 *Prozeßeinheiten* eingestellt.

413 Minimaler Istwert, $ISTW_{MIN}$ (MIN. ISTWERT)

Wert:
-999.999,999 - $ISTW_{MAX}$ ✯ 0.000

Funktion:
Parameter 413 *Min. Istwert, $ISTW_{MIN}$* und 414 *Max. Istwert, $ISTW_{MAX}$* werden zur Skalierung der Displayanzeige verwendet, wobei sichergestellt wird, dass das Istwertsignal in einer Prozesseinheit proportional zum Eingangssignal angezeigt wird.

Beschreibung der Auswahl:
Stellen Sie den gewünschten Wert ein, der m Display angezeigt werden soll, wenn an dem gewählten Istwerteingang (Par. 308, 311, 314 Analogeingänge) der Min. Istwert (Parameter 309/312/315 Skal. Min.) erreicht ist.

414 Maximaler Istwert, $ISTW_{MAX}$ (MAX. ISTWERT)

Wert:

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



$ISTW_{MIN}$ - 999.999,999 ✯ 100.000

Funktion:

Siehe Beschreibung von Par. 413 *Minimaler Istwert, $ISTW_{MIN}$* .

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den auf dem Display anzueigenden Wert ein, wenn der maximale Istwert (Par. 310, 313, 316 *Max. Skalierung*) am ausgewählten Istwerteingang (Parameters 308/311/314 *Analogeingänge*) erreicht wurde.

---

415 Einheien zur Prozessregelung (SOLLW. / ISTW. EINHEIT)

Wert:

	Einheit	
	Keine Einheit	[0]
✯	%	[1]
	UPM	[2]
	ppm	[3]
	Pulse/s	[4]
	l/s	[5]
	l/Min	[6]
	l/h	[7]
	kg/s	[8]
	kg/Min	[9]
	kg/h	[10]
	m^3/s	[11]
	m^3/min	[12]
	m^3/h	[13]
	m/s	[14]
	mbar	[15]
	Bar	[16]
	Pa	[17]
	kPa	[18]
	m WS	[19]
	kW	[20]
	°C	[21]
	GPM	[22]
	gal/s	[23]
	gal/min	[24]
	gal/h	[25]
	Ib/s	[26]
	lb/min	[27]
	lb/h	[28]
	CFM	[29]
	ft^3/s	[30]
	ft^3/min	[31]
	ft^3/h	[32]
	ft/s	[33]
	in wg	[34]
	ft WS	[35]
	PSI	[36]
	lb/in^2	[37]
	HP	[38]
	°F	[39]

Funktion:

Auswahl der auf dem Display anzuzeigenden Einheit. Diese Einheit wird verwendet, wenn *Sollwert [Einheit]* [2] oder *Istwert [Einheit]* [3] in einem der Parameter 007-010 sowie im *Anzeigemodus* ausgewählt wurde. In der Betriebsart Prozess-Regelung wird diese Einheit auch als Einheit für *Min./Max. Sollwert* und *Min./Max. Istwert* sowie als *Sollwert 1* und *Sollwert 2* verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschte Einheit für das Soll-/Istwertsignal wählen.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

■ PID für Prozeßregelung

Der PID-Regler sorgt für konstante Prozeßbedingungen (Druck, Temperatur, Durchfluß usw.) und stellt die Motordrehzahl auf der Basis eines Sollwertes und des Istwertsignals ein.

Ein Transmitter versorgt den PID-Regler mit einem Istwertsignal aus dem Prozeß zur Anzeige des aktuellen Zustandes. Das Istwertsignal schwankt mit der Prozeßlast.

Das bedeutet, daß Schwankungen zwischen dem Sollwert und dem aktuellen Prozeßzustand auftreten können. Diese Schwankungen werden vom PIDRegler ausgeglichen, indem er die Ausgangsfrequenz im Verhältnis zur Abweichung zwischen Sollwert und dem Istwertsignal nach oben oder unten regelt.

Der in die Geräte VLT 6000 HVAC eingebaute PID-Regler wurde für HVAC-Anwendungen optimiert. Daher verfügen die Geräte VLT 6000 HVAC über eine Reihe von Sonderfunktionen.

Bisher mußten diese Sonderfunktionen von einem BMS (Building Management System bzw. Gebäude-Management-System) durch die Installation von speziellen E/A-Modulen und die Programmierung des Systems ausgeführt werden.

Mit dem VLT 6000 HVAC sind keine zusätzlichen E/A-Module erforderlich. Es müssen beispielsweise nur ein einziger Sollwert und die Istwertverarbeitung programmiert werden.

Für den Anschluß von zwei Istwertsignalen an das System verfügt das Gerät über eine eingebaute Option, d.h. eine Zwei-Bereichs-Regelung ist möglich.

Die Korrektur von Spannungsverlusten aufgrund von langen Signalkabeln kann mittels Transmitter mit einem Spannungsausgang erfolgen. Hierfür steht die Parametergruppe 300 *Min./Max.* Skalierung zur Verfügung.

Istwert

Das Istwertsignal muß an eine Klemme des VLT-Frequenzumrichters angeschlossen werden. Anhand der nachstehenden Übersicht kann entschieden werden, welche Klemme zu benutzen ist und welche Parameter zu programmieren sind.

Istwertart	Klemme	Parameter
Puls	33	307
Spannung	53, 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313, 314
Strom	60	315, 316
Bus-Istwert 1	68+69	535
Bus-Istwert 2	68+69	536

Es ist zu beachten, daß der Istwert in Parameter 535/536 *Bus-Istwert* 1 und 2 nur über die serielle Kommunikationsschnittstelle eingestellt werden kann (nicht über die Bedieneinheit).

Darüber hinaus sind *Mindest* - und *Höchstistwert* (Parameter 413 und 414) auf einen Wert in einer Prozeßeinheit einzustellen, der dem Mindest- und Höchst-Skalierwert für an die Klemme angeschlossene Signale entspricht. Die Prozeßeinheit wird in Parameter 415 *Prozeßeinheiten* gewählt.

Sollwert

In Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Sollw$_{MAX}$* , kann ein Höchstsollwert eingestellt werden, der die Summe aller Sollwerte, d.h. den resultierenden Sollwert, begrenzt. Der Mindestsollwert in Parameter 204 gibt den kleinsten Wert an, den der resultierende *Sollwert* annehmen kann.

Der Sollwertbereich kann den Istwertbereich nicht überschreiten.

Wenn *Festsollwerte* gewünscht werden, erfolgt die Einstellung in Parametern 211 bis 214 *Festsollwert*. Siehe *Sollwertart*.

Siehe auch *Sollwertverarbeitung*.

Wenn ein Stromsignal als Istwertsignal benutzt wird, kann als Analogsollwert nur Spannung benutzt werden. Anhand der nachstehenden Übersicht kann entschieden werden, welche Klemme zu benutzen ist und welche Parameter zu programmieren sind.

Sollwertart	Klemme	Parameter
Puls	17 oder 29	301 or 305
Spannung	53 oder 54	308, 309, 310 oder 311, 312, 313
Strom	60	314, 315, 316
Festsollwert		211, 212, 213,
	214	
Sollwerte		418, 419
Bus-Sollwert	68+69	

Es ist zu beachten, daß der Bus-Sollwert nur über die serielle Kommunikationsschnittstelle eingestellt werden kann.



ACHTUNG!
Für nicht benutzte Klemmen empfiehlt sich die Einstellung *Ohne Funktion* [0].

PID für Prozeßregelung, Fortsetzung

Invertierte Regelfunktion

Bei normaler Regelung erhöht sich die Motordrehzahl, wenn der Sollwert größer als das Istwertsignal ist. Wird eine invertierte Regelung benötigt, bei der die Drehzahl verringert wird, wenn das Istwertsignal geringer als der Sollwert ist, muß in Parameter 420 PID *Reglerfunktion* Invers programmiert werden.

Anti Windup

Der Prozeßregler ist ab Werk mit aktiver Anti-Windup-Funktion eingerichtet. Diese Funktion gewährleistet, daß bei Erreichen einer Frequenzgrenze oder Momentgrenze der Integrator auf eine Verstärkung entsprechend der aktuellen Frequenz initialisiert wird. Die Integration über eine Abweichung zwischen Sollwert und Istwert des Prozesses, dessen Regelung mit einer Drehzahländerung nicht möglich wäre, wird so vermieden. Die Funktion kann in Parameter 421 PID *Regler Windup* abgeschaltet werden.

Anlaufbedingungen

In einigen Anwendungen wird eine optimale Einstellung des Prozeßreglers dazu führen, daß bis zum Erreichen des gewünschten Prozeßwertes eine unangemessen lange Zeit vergeht. Bei solchen Anwendungen kann es von Vorteil sein, eine Motorfrequenz festzulegen, auf die der Frequenzumrichter den Motor hochregeln soll, bevor der Prozeßregler aktiviert wird. Dies erfolgt durch Programmieren einer PID *Reglerstartfrequenz* in parameter 422.

Differentiator Verstärkungsgrenze

Kommt es in einer Anwendung zu sehr schnellen Änderungen des Soll- oder Istwertes, ändert sich die Abweichung zwischen Sollwert und Prozeßistzustand sehr schnell. Der Differentiator kann somit zu dominant werden, da er auf die Abweichung zwischen Sollwert und Prozeßistzustand reagiert. Je schneller sich die Abweichung ändert, desto höher fällt die Verstärkung des Differentiators aus. Die Verstärkung des Differentiators kann daher begrenzt werden, so daß eine vernünftige Differentionszeit bei langsamen Änderungen und eine angemessene Verstärkung bei schnellen Änderungen eingestellt werden kann. Dies erfolgt im Parameter 426 PID Differentiator *Verstärkungsgrenze*.

Tiefpaßfilter

Falls beim Istwertsignal Rippelströme- bzw. Spannungen auftreten, können diese mit Hilfe des eingebauten Tiefpaßfilters gedämpft werden. Für das Tiefpaßfilter muß eine passende Zeitkonstante eingestellt werden. Diese Zeitkonstante ist ein Ausdruck für eine Eckfrequenz der Rippel, die beim Istwertsignal auftreten. Ist das Tiefpaßfilter auf 0,1 s eingestellt, so ist die Eckfrequenz 10 RAD/s, was (10 / 2 x) = 1,6 Hz entspricht. Dies führt dazu, daß alle Ströme bzw. Spannungen, die um mehr als 1,6 Schwingungen pro Sekunde schwanken, herausgefiltert werden.
Es wird mit anderen Worten nur ein Istwertsignal geregelt, das mit einer Frequenz kleiner 1,6 Hz schwankt. Die passende Zeitkonstante ist in Parameter 427, PID *Tiefpaßfilterzeit*, zu wählen.

Optimierung des Prozeßreglers

Die Grundeinstellungen sind nun vorgenommen worden, so daß jetzt nur noch eine Optimierung der Proportionalverstärkung, der Integrationszeit und der Differentionszeit (Parameter 423, 424 und 425) vorgenommen werden muß. Dies kann bei den meisten Prozessen durch Befolgen der nachstehenden Anweisungen geschehen.

1. Motor starten.
2. Parameter 423 *PID Proportionalverstärkung* auf 0,3 einstellen und anschließend erhöhen, bis der Prozeß zeigt, daß das Istwertsignal schwingt. Danach den Wert verringern, bis das Istwertsignal stabilisiert ist. Dann die Proportionalverstärkung um 40-60 % senken.
3. Parameter 424 *PID Integrationszeit* auf 20 s einstellen und den Wert reduzieren, bis der Prozeß zeigt, daß das Istwertsignal schwingt. Danach den Wert verringern, bis das Istwertsignal stabilisiert ist. Dann um 15-50 % erhöhen.
4. Parameter 425 *PID Differentionszeit* wird nur in sehr schnellen Systemen benutzt. Der typische Wert beträgt 1/4 des in Parameter 424 *Prozeß PID Integrationszeit* eingestellten Wertes. Der Differentiator sollte nur benutzt werden, wenn Proportionalverstärkung und Integrationszeit optimal eingestellt sind.



ACHTUNG!
Bei Bedarf kann Start/Stop mehrfach aktiviert werden, um eine konstante Schwankung des Istwertsignals zu erzielen.

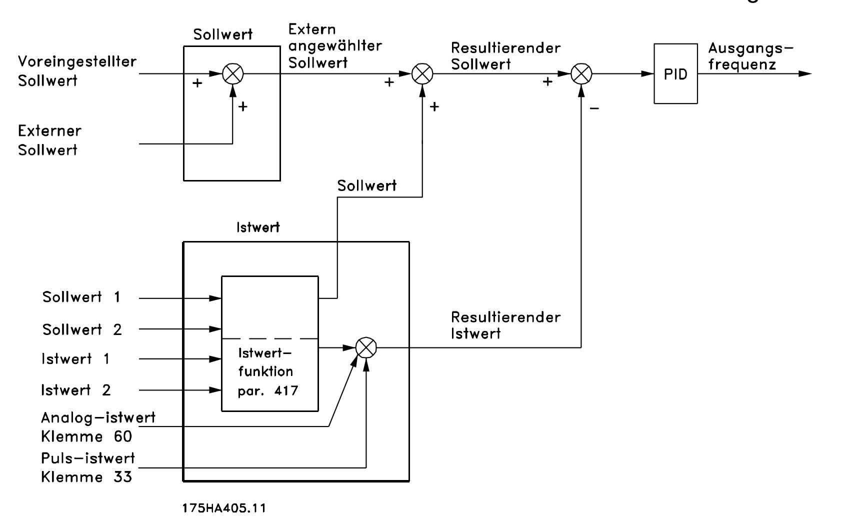
Programmierung

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



■ Übersicht über Regler

Das Blockdiagramm unten zeigt Soll- und Einstellwert im Verhältnis zum Istwertsignal.



Wie dargestellt, wird der Fernsollwert zum Einstellwert 1 bzw. 2 hinzuaddiert. Siehe auch *Sollwertverarbeitung*. Welcher Einstellwert dem Fernsollwert hinzuaddiert werden muss, hängt von der in Parameter 417 *Istwert-Funktion* vorgenommenen Auswahl ab.

■ Istwertverarbeitung

Das Blockdiagramm auf der nächsten Seite zeigt die Istwertverarbeitung.
Es zeigt, wie und durch welche Parameter die Istwertverarbeitung beeinflusst werden kann. Folgende Istwertsignale sind möglich: Spannung, Strom, Puls und Bus. Bei Zonenregelung müssen Istwertsignale als Spannungseingangssignale ausgewählt werden (Klemmen 53 und 54). Beachten Sie, dass *Istwert 1* aus Bus-Istwert 1 (Parameter 535), summiert mit dem Istwertsignalwert von Klemme 53, besteht. *Istwert 2* besteht aus Bus-Istwert 2 (Parameter 536), summiert mit dem Istwertsignalwert von Klemme 54.

Zusätzlich verfügt der Frequenzumrichter über einen integrierten Rechner, der in der Lage ist, ein Drucksignal in ein Istwertsignal für "linearen Durchfluss" umzuwandeln. Diese Funktion wird in Parameter 416, *Istw.-Konversion*, aktiviert.

Die Parameter für Istwertverarbeitung sind sowohl bei Drehzahlsteuerung als auch bei Prozess-Regelung aktiv. Bei *Drehzahlsteuerung* kann die aktuelle Temperatur durch Anschluss eines Temperaturtransmitters an einen Istwerteingang angezeigt werden.

Bei Prozess-Regelung gibt es - grob gesagt - drei Möglichkeiten zur Verwendung der integrierten PID-Regelung und der Sollwert-/Istwertverarbeitung:

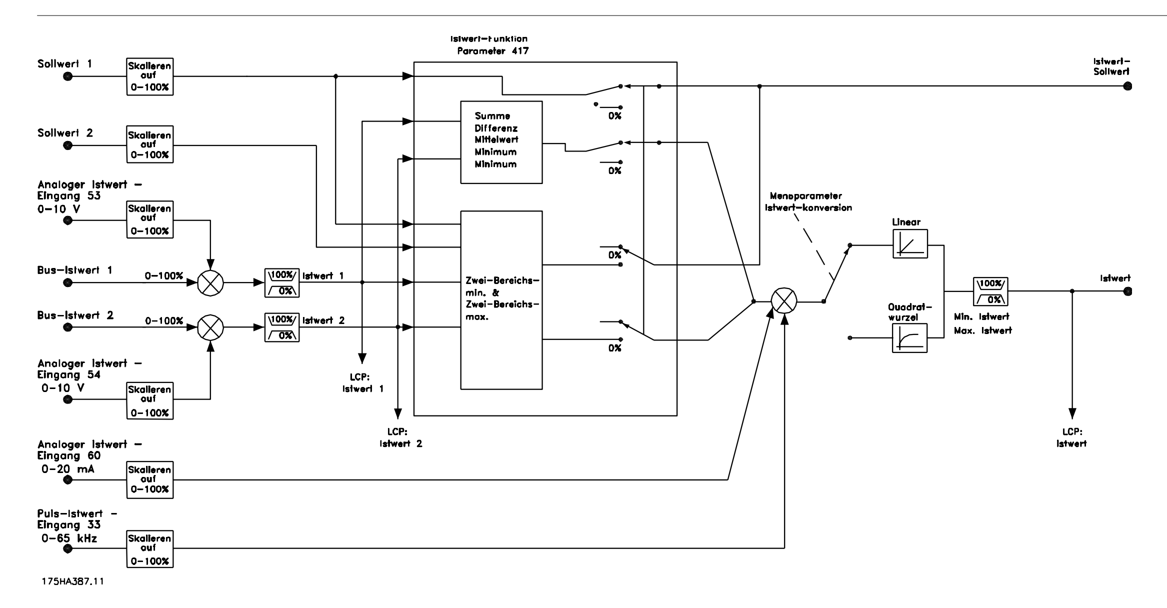
1. 1 Sollwert und 1 Istwert
2. 1 Sollwert und 2 Istwerte
3. 2 Sollwerte und 2 Istwerte

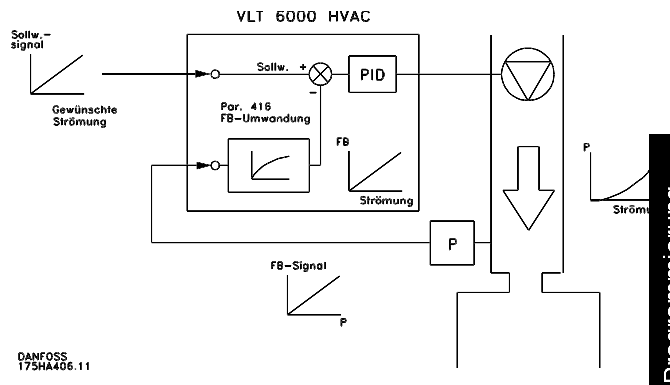
<u>*1 Sollwert und 1 Istwert*</u>
Wenn nur ein Sollwert- und ein Istwertsignal verwendet werden, wird Parameter 418, *Sollwert 1*, zum Fernsollwert addiert. Die Summe von Fernsollwert und *Sollwert 1* wird der resultierende Sollwert, der dann mit dem Istwersignal verglichen wird.

<u>*1 Sollwert und 2 Istwerte*</u>
Genau wie in der oben beschriebenen Situation wird der Fernsollwert zum *Sollwert 1* in Parameter 418 hinzuaddiert. Je nach der in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, ausgewählten Istwertfunktion wird das Istwertsignal berechnet, mit dem die Summe der Sollwerte und der Einstellwert verglichen werden soll. Eine Beschreibung der einzelnen Istwertfunktionen wird unter Parameter 417, *Istwert-Funktion*, geliefert .

<u>*2 Sollwerte und 2 Istwerte*</u>
Verwendet in Zweizonenregelung, wo mit der in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, ausgewählten Funktion der zum Fernsollwert zu addierende Sollwert berechnet wird.







416	Istwertumwandlung
	(ISTWERT-KONV.)

Wert:

✮	Linear (LINEAR)	[0]
	Radiziert (RADIZIERT)	[1]

Funktion:

In diesem Parameter wird eine Funktion ausgewählt, die ein angeschlossenes Istwertsignal vom Prozess in einen Istwert umwandelt, der der Quadratwurzel des angeschlossenen Signals entspricht.

Dies wird z. B. verwendet, wenn die Regulierung eines Durchflusses (Menge) auf Basis des Drucks als Istwertsignal erforderlich ist (Durchfluss = Konstante x •Druck). Diese Umwandlung ermöglicht das Einstellen des Sollwerts, so dass es eine lineare Verbindung zwischen dem Sollwert und dem erforderlichen Durchfluss gibt. Siehe Zeichnung in der nächsten Spalte. Istwertumwandlung sollte nicht verwendet werden, wenn in Parameter 417, *Istwert-Funktion*, Zweizonenregulierung ausgewählt ist.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn *Linear* [0] ausgewählt ist, sind das Istwertsignal und der Istwert proportional.

Wenn *Radiziert* [1] ausgewählt ist, wandelt der Frequenzumrichter das Istwertsignal in einen radizierten Istwert um.

417	Istwert-Funktion
	(2 ISTWERT-FUNKTION.)

Wert:

	Minimum (MINIMUM)	[0]
✮	Maximum (MAXIMUM)	[1]
	Summe (SUMME)	[2]
	Differenz (DIFFERENZ)	[3]
	Mittelwert (MITTELWERT)	[4]
	2-Zonen-Minimum (2 ZONEN MINIMUM)	[5]
	2-Zonen-Maximum (2 ZONEN MAXIMUM)	[6]
	Nur Istwert 1 (NUR ISTWERT 1)	[7]
	Nur Istwert 2 (NUR ISTWERT 2)	[8]

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Auswahl einer Berechnungsmethode für den Fall, dass zwei Istwert-Signale verwendet werden.

✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Beschreibung der Auswahl:

Falls *Minimum* [0] ausgewählt wird, vergleicht der Frequenzumrichter *Istwert 1* mit *Istwert 2* und regelt auf der Basis des niedrigeren Istwerts.
Istwert 1 = Summe von Pparameter 535 *Bus-Istwert 1* und dem Istwert-Signalwert von Klemme 53. *Istwert 2* = Summe von Parameter 536, *Bus-Istwert 2* und dem Istwert-Signalwert von Klemme 54.

Falls *Maximum* [1] ausgewählt wird, vergleicht der Frequenzumrichter *Istwert 1* mit *Istwert 2* und regelt auf der Basis des höheren Istwertes.
Falls *Summe* [2] ausgewählt wird, bildet der Frequenzumrichter die Summe aus *Istwert 1* und *Istwert 2*. Bitte beachten Sie, dass der Fernsollwert zu *Sollwert 1* addiert wird.
Falls *Differenz* [3] ausgewählt wird, subtrahiert der Frequenzumrichter *Istwert 1* von *Istwert 2*.
Falls *Mittelwert* [4] ausgewählt wird, berechnet der Frequenzumrichter den Mittelwert aus *Istwert 1* und *Istwert 2*. Bitte beachten Sie, dass der Fernsollwert zu *Sollwert 1* addiert wird.

Falls *2-Zonen Minimum* [5] ausgewählt wird, berechnet der Frequenzumrichter die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* sowie zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2*.
Im Anschluss an diese Berechnung verwendet der Frequenzumrichter die größere Differenz. Eine positive Differenz (Sollwert ist höher als Istwert) ist stets größer als eine negative Differenz.
Falls die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* die größere Differenz darstellt, wird Parameter 418, *Sollwert 1*, zum Fernsollwert addiert.
Falls die Differenz zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2* die größere Differenz darstellt, wird der Fernsollwert zum Wert von Parameter 419, *Sollwert 2*, addiert. Falls *2-Zonen Maximum* [6] ausgewählt wird, berechnet der Frequenzumrichter die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* sowie zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2*.
Im Anschluss an diese Berechnung verwendet der Frequenzumrichter die kleinere Differenz. Eine negative Differenz (Sollwert niedriger als Istwert) ist stets kleiner als eine positive Differenz.
Falls die Differenz zwischen *Sollwert 1* und *Istwert 1* die kleinere Differenz darstellt, wird der Fernsollwert zum Wert von Parameter 418, *Sollwert 1*, addiert.
Falls die Differenz zwischen *Sollwert 2* und *Istwert 2* die kleinere Differenz darstellt, wird der Fernsollwert zum Wert von Parameter 419, *Sollwert 2*, addiert.

Wird *Nur Istwert 1* [7] ausgewählt, wird Klemme 53 als Istwert-Signal gelesen und Klemme 54 ignoriert. Istwert 1 wird zur Antriebssteuerung mit Sollwert 1 verglichen. Wird *Nur Istwert 2* [7] ausgewählt, wird Klemme 54 als Istwert-Signal gelesen und Klemme 53 ignoriert. Istwert 2 wird zur Steuerung des Frequenzumrichters mit Sollwert 2 verglichen.

---

418 Sollwert 1
(SOLLWERT 1)

Wert:

$Sollwert_{MIN}$ - $Sollwert_{MAX}$ ✯ 0.000

Funktion:

Sollwert 1 wird bei der Prozessregelung als Sollwert im Vergleich mit den Istwerten verwendet. Siehe Beschreibung zu Parameter 417, *Istwert-Funktion*. Der Sollwert kann durch digitale, analoge oder Bus-Sollwerte beeinflusst werden, siehe *Sollwertverarbeitung*. Wird in *Prozess-Regelung* [1] Parameter 100, *Konfiguration,* verwendet .

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

---

419 Sollwert 2
(SOLLWERT 2)

Wert:

$SOLLW_{MIN}$ - $SOLLW_{MAX}$ ✯ 0.000

Funktion:

Sollwert 2 wird bei der Prozessregelung als Sollwert im Vergleich mit den Istwerten verwendet. Siehe Beschreibung von Parameter 417 *Istwertfunktion*.
Der Sollwert kann durch digitale, analoge oder Bus-Signale beeinflusst werden, siehe *Sollwertverarbeitung*.
Wird in *Prozessregelung* [1] Parameter 100 *Konfiguration* verwendet, jedoch nur, wenn Zweizonen-Minimum/Maximum in Parameter 417 *Istwertfunktion* ausgewählt wurde.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie den gewünschten Wert ein. Die Auswahl der Prozesseinheit erfolgt in Parameter 415, *Prozesseinheiten*.

---

420 Regler-Funktion
(REGLER-FUNKTION)

Wert:

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

★	Normal (NORMAL)	[0]
	Invers (INVERS)	[1]

Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler die Ausgangsfrequenz bei Abweichung zwischen Sollwert/Istwert und dem tatsächlichen Prozesszustand erhöhen/verringern soll.
Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Ansteigens des Istwertsignals reduzieren soll, wählen Sie *Normal* [0] aus.
Wenn der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz im Falle eines Ansteigens des Istwertsignals erhöhen soll, wählen Sie *Invers* [1] aus.

421 Regler Windup (REGLER WINDUP)

Wert:

	Aus (BLOCKIERT)	[0]
★	Ein (WIRKSAM)	[1]

Funktion:

Hier kann ausgewählt werden, ob der Prozessregler weiterhin mit dem Ausregeln einer Regelabweichung fortfahren soll, obwohl eine Erhöhung bzw. Verringerung der Ausgangsfrequenz nicht möglich ist.
Wird in *Prozessregelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Die Werkseinstellung ist *Wirksam* [1], was dazu führt, dass das Integrationsglied der aktuellen Ausgangsfrequenz angepasst wird, wenn entweder die Stromgrenze, Spannungsgrenze oder die maximale bzw. minimale Frequenz erreicht ist. Der Prozessregler schaltet erst dann wieder zu, wenn die Regelabweichung entweder Null ist oder ihr Vorzeichen geändert hat.
Wählen Sie *Blockiert* [0] aus, wenn der Integrator weiterhin wegen der Regelabweichung integrieren soll, obwohl diese sich nicht ausregeln lässt.



ACHTUNG!
Die Auswahl von *Blockiert* [0] führt dazu, dass im Falle einer Vorzeichenänderung der Regelabweichung der Integrator erst von einem Niveau herabintegrieren muss, das durch eine frühere Regelabweichung erreicht worden war. Erst danach erfolgt eine Änderung der Ausgangsfrequenz.

422 Reglerstartfrequenz (REGLERSTARTFREQ.)

Wert:

f_{MIN} - f_{MAX} (Parameter 201 und 202) ★ 0 Hz

Funktion:

Bei einem Startsignal wird der Frequenzumrichter gemäß *Drehzahlsteuerung* [0] mit Ausführung der Rampe reagieren. Erst bei Erreichen der programmierten Startfrequenz erfolgt der Wechsel zu *Prozess-Regelung* [1]. Dies ermöglicht das Einstellen einer Frequenz entsprechend der Drehzahl, mit der der Prozess normalerweise abläuft. Auf diese Weise lässt sich der gewünschte Prozesszustand schneller erreichen.
Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen sie die gewünschte Startfrequenz ein.



ACHTUNG!
Wenn der Frequenzumrichter vor Erreichen der gewünschten Startfrequenz die Stromgrenze erreicht, wird der Prozessregler nicht aktiviert. Um den Regler dennoch aktivieren zu können, muss die Startfrequenz auf die aktuelle Ausgangsfrequenz gesenkt werden. Dies kann im Betriebszustand erfolgen.



ACHTUNG!
Die Reglerstartfrequenz wird immer im Rechstdrehfeld verwendet.

423 Proportionalverstärkung (P-VERSTÄRKUNG)

Wert:

0.00 - 10.00 ★ 0.01

Funktion:

Die Proportionalverstärkung gibt an, um welchen Faktor die Regelabweichung zwischen Sollwert- und Istwertsignal verstärkt werden soll.
Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

★ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird bei hoher Verstärkung erzielt. Ist die Verstärkung jedoch zu hoch, kann der Prozess instabil werden.

---

424 PID Anlauffrequenz (INTEGRATIONSZEIT)

Wert:

0.01 - 9999.00 s (AUS) ✭ AUS

Funktion:

Der Integrator sorgt für eine konstante Änderung der Ausgangsfrequenz während konstanter Abweichung zwischen Sollwert und Istwertsignal.
Je größer die Abweichung, desto schneller steigt die Verstärkung durch den Integrator. Die vom Integrator benötigte Zeit zum Erreichen derselben Verstärkung wie die Proportionalverstärkung für eine bestimmte Abweichung ist die Integrationszeit.
Wird bei Prozeßregelung mit *Istwertrückführung* [1] (Parameter 100) benutzt.

Beschreibung der Auswahl:

Es wird eine schnelle Regelung bei kurzer Integrationszeit erreicht. Ist diese Zeit jedoch zu kurz, so kann der Prozeß aufgrund von Überschwingen instabil werden.

Ist die Integrationszeit zu lang, so kann es zu großen Abweichungen vom gewünschten Sollwert kommen, da der Prozeßregler länger braucht,
um die vorliegende Regelabweichung auszuregeln.



ACHTUNG!
Es muß ein anderer Wert als AUS gesetzt werden, andernfalls ist eine korrekte PID Funktion nicht möglich.

---

425 Regler-Differenzierungszeit (DIFFERENT.-ZEIT)

Wert:

0,00 (AUS) - 10,00 Sek. ✭ AUS

Funktion:

Der Differentiator reagiert nicht auf eine konstante Regelabweichung. Er wirkt nur bei Änderungen der Regelabweichung. Je schneller sich die Regelabweichung ändert, desto höher wird die Verstärkung des Differentiators. Die Verstärkung ist proportional zur Geschwindigkeit, mit der sich die Regelabweichung ändert.
Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Eine schnelle Regelung wird durch eine lange Differenzierungszeit erzielt. Ist diese Zeit jedoch zu lang, kann der Prozess durch Übersteuerung instabil werden.

---

426 Regler-Differenzierungsgrenze (DIFFERENT.GRENZE)

Wert:

5.0 - 50.0 ✭ 5.0

Funktion:

Für die Verstärkung des Differentiators kann ein Grenzwert eingestellt werden. Die Verstärkung des Differentiators steigt bei schnellen Änderungen, weshalb eine Begrenzung der Verstärkung nützlich sein kann. Auf diese Weise wird eine reale Differentiatorverstärkung bei langsamen Änderungen und eine konstante Differentiatorverstärkung bei schnellen Änderungen der Regelabweichung erreicht.
Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Gewünschten Grenzwert für die Differentiatorverstärkung auswählen.

---

427 Regler-Tiefpassfilterzeit (TIEFPASSFILTER)

Wert:

0.01 - 10.00 ✭ 0.01

Funktion:

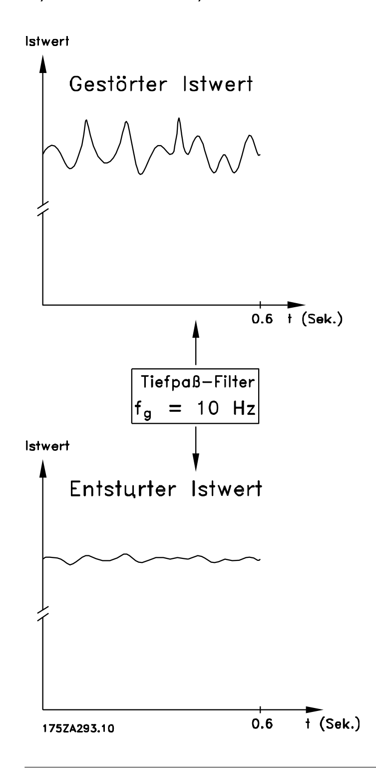
Welligkeiten (Rippel) des Istwertsignals werden durch das Tiefpaßfilter gedämpft, um ihren Einfluß auf die Prozessregelung zu mindern. Dies kann von Vorteil sein, wenn das Signal stark gestört ist.
Wird in *Prozess-Regelung* [1] (Parameter 100) verwendet.

Beschreibung der Auswahl:

Wählen Sie die gewünschte Zeitkonstante (τ) aus. Wird eine Zeitkonstante (τ) von 0,1 s programmiert, so ist die Eckfrequenz des Tiefpassfilters 1/0,1 = 10 RAD/Sek., was (10/(2 xπ)) = 1,6 Hz entspricht.



Der Prozessregler wird daher nur ein Istwertsignal regeln, das mit einer Frequenz von unter 1,6 Hz oszilliert. Wenn das Istwertsignal mit einer Frequenz von über 1,6 Hz oszilliert, wird der PID-Regler nicht reagieren.





ACHTUNG!
Sie sollten sich bewusst sein, dass der Frequenzumrichter nur eine Komponente der HLK-Anlage ist. Die richtige Funktion des Notfallbetriebs hängt von der richtigen Auslegung und Auswahl der Systemkomponenten ab. Lüftungsanlagen, die in lebenswichtigen Anwendungen arbeiten, müssen von den örtlichen Fachbehörden für Brandschutz geprüft werden. ***Eine Nichtunterbrechung des Frequenzumrichters aufgrund seines Notfallbetriebs kann zu Überdruck führen und Beschädigungen an der HLK-Anlage und ihren Komponenten, darunter Regelklappen und Luftkanäle, verursachen. Der Frequenzumrichter an sich kann beschädigt werden und Schäden oder Feuer verursachen. Danfoss A/S übernimmt keine Verantwortung für Fehler, Fehlfunktionen, Personenschäden oder andere Schäden am Frequenzumrichter selbst oder an den enthaltenen Bauteilen, HLK-Anlagen und darin enthaltenen Bauteilen oder anderen Sachgegenständen, wenn der Frequenzumrichter für Notfallbetrieb programmiert wurde. Unter keinen Umständen ist Danfoss dem Endanwender oder einer anderen Partei gegenüber für mittelbare oder unmittelbare Schäden, Sonder- oder Folgeschäden oder Verluste dieser Partei infolge der Programmierung und des Betriebs des Frequenzumrichters im Notfallbetrieb haftbar.***

430	Notfallbetrieb	
	(Notfallbetrieb)	

Wert:

✭	Aus (BLOCKIERT)	[0]
	Drehzahlsteuerung vorwärts (DREHZAHLSTEUERUNG VOR)	[1]
	Drehzahlsteuerung rückwärts (DREHZAHLSTEUERUNG RÜCK.)	[2]
	Drehzahlsteuerung vor überbrückt (DRZ.-STRG. VOR-ÜBERBRÜCKT)	[3]

Funktion:

Die Funktion zum Notfallbetrieb dient dazu sicherzustellen, dass der VLT 6000 ohne Unterbrechung betrieben werden kann. Dies heißt, dass die meisten Alarme und Warnungen nicht zu einer Abschaltung führen und die Abschaltblockierung deaktiviert ist. Dies ist bei Bränden oder anderen Notfällen nützlich. Bis die Motordrähte oder der Frequenzumrichter selbst zerstört sind, wird jeder nur mögliche Versuch zum fortgesetzten Betrieb unternommen.

Beschreibung der Auswahl:

Ist Blockiert [0] gewählt, ist der Notfallbetrieb unabhängig von der Auswahl in Parameter 300 und 301 deaktiviert.
Ist Drehzahlsteuerung vorwärts [1] gewählt, läuft der Frequenzumrichter im drehzahlgesteuerten Rechtslauf mit der in Parameter 431 gewählten Frequenz.
Ist Drehzahlsteuerung rückwärts [2] gewählt, läuft der Frequenzumrichter im drehzahlgesteuerten Lilnkslauf mit der in Parameter 431 gewählten Frequenz.
Ist Drehzahlsteuerung vorwärts überbrückt [3] gewählt, läuft der Frequenzumrichter im drehzahlgesteuerten Rechtslauf mit der in Parameter 431 gewählten Frequenz. Tritt ein Alarm auf, schaltet der Frequen-

Programmierung

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

zumrichter nach der in Parameter 432 gewählten Zeitverzögerung ab.

---

431 Notfallbetrieb-Sollwertfrequenz, Hz
(NOTFALLBETRIEB FREQ.)

Wert:

0,0 - f_{max} ✭ 50,0 Hz

Funktion:

Die Notfallbetriebfrequenz ist die feste Ausgangsfrequenz, die bei Aktivierung des Notfallbetriebs über Klemme 16 oder 17 benutzt wird.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte im Notfallbetrieb zu benutzende Ausgangsfrequenz ein.

---

432 Verzögerung Notfallbetrieb überbrückt, s
(VERZÖG. NOTFALL ÜBERBRÜCKT)

Wert:

0 - 600 s ✭ s

Funktion:

Diese Zeitverzögerung wird verwendet, falls der Frequenzumrichter aufgrund eines Alarms abschaltet. Nach einer Abschaltung und abgelaufener Verzögerungszeit wird ein Ausgang gesetzt. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Notfallbetriebs und Parametern 319, 321, 323 und 326.

Beschreibung der Auswahl:

Stellen Sie die gewünschte Zeitverzögerung vor Abschaltung und Setzen des Ausgangs ein.

---

483 Dynamische Zwischenkreiskompensation
(Zwischenkreiskomp.)

Wert:

	Aus	[0]
✭	Ein	[1]

Funktion:

Der Frequenzumrichter besitzt ein technisches Merkmal, das dafür sorgt, dass die Ausgangsspannung von Spannungsschwankungen im Zwischenkreis unabhängig ist, die etwa durch schnelle Schwankungen in der Versorgungsspannung verursacht werden können. Der Vorteil ist ein sehr konstantes Drehmoment an der Motorwelle (niedrige Drehmoment-Welligkeit) unter den meisten Netzbedingungen.

Beschreibung der Auswahl:

In einigen Fällen kann diese dynamische Kompensation Resonanzen im Zwischenkreis auslösen und sollte dann deaktiviert werden. Im typischen Fall wird eine Leitungsdrossel oder ein passiver Oberwellenfilter (z. B. Filter AHF 005/010) in die Netzspannungsversorgung zum Frequenzumrichter installiert, um Oberwellen zu unterdrücken. Das Auftreten ist auch bei Stromnetzen mit niedrigem Kurzschlussverhältnis möglich.

---

500 - 566Serielle Kommunikation

Wert:

Das vorliegende Handbuch enthält nicht die Informationen zur Benutzung der seriellen Schnittstelle RS 485. Fordern Sie bitte bei Danfoss das Projektierungshandbuch VLT 6000 HVAC an.

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

■ Wartungsfunktionen 600-631

Diese Parametergruppe umfasst Funktionen wie Betriebsdaten, Datenprotokoll und Fehlerprotokoll.

Zudem beinhaltet sie Information zu den Typenschilddaten des Frequenzumrichters.

Diese Wartungsfunktionen sind sehr nützlich bei der Betriebs- und Fehleranalyse in einer Installation.

600-605 Betriebsdaten

Wert:

Parameter Nr.	**Beschreibung Betriebsdaten:**	**Anzeigetext**	**Einheit**	**Bereich**
600	Betriebsstunden	(BETRIEBSSTUNDEN)	Stunden	0 - 130,000.0
601	Betriebsstunden	(MOTORLAUFSTUNDEN)	Stunden	0 - 130,000.0
602	Zähler-kWh	(kWh-ZÄHLER)	kWh	-
603	Anzahl d. Einschaltungen	(NETZEINSCHALT)	Anzahl	0 - 9999
604	Anzahl der Überhitzungen.	(UEBERTEMPERATUR)	Zahl.	0 - 9999
605	Anzahl der Überspannungen	(UEBERSPANNUNGEN)	Zahl.	0 - 9999

Funktion:

Diese Parameter können über die serielle Schnittstelle ausgelesen und über das Display in den Parametern angezeigt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Parameter 600, *Betriebsstunden* :
Angabe der Anzahl Stunden, die der Frequenzumrichter in Betrieb war. Dieser Wert wird jede Stunde sowie bei Trennung der Stromversorgung zum Gerät gespeichert. Dieser Wert kann nicht zurückgesetzt werden.

Parameter 601, *Motorlaufstunden* :
Gibt die Anzahl der Motorlaufstunden seit dem Zurücksetzen in Parameter 619, *Rückstellung Stundenzähler*, an. Dieser Wert wird jede Stunde sowie bei Trennung der Stromversorgung zum Gerät gespeichert.

Parameter 602, *kWh-Zähler* :
Gibt die Ausgangsleistung des Frequenzumrichters an. Die Berechnung basiert auf dem Mittelwert über eine Stunde in kWh. Dieser Wert kann in Parameter 618, *Reset kWh-Zähler*, zurückgesetzt werden .

Parameter 603, *Anzahl der Einschaltungen:*
Gibt die Anzahl von Einschaltungen der Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter an.

Parameter 604, *Anzahl der Überhitzungen* :
Gibt die Anzahl der Übertemperaturfehler am Kühlkörper des Frequenzumrichters an.

Parameter 605, *Anzahl d. Überspannungen* :
Gibt die Anzahl der Überspannungen in der Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters an. Die Zählung erfolgt nur, wenn Alarm 7, *Überspannung*, aktiv ist.

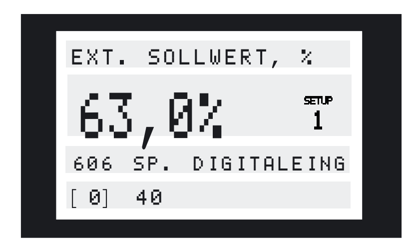
606 - 614Datenprotokoll

Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung Datenprotokoll:	Anzeigetext	Einheit	Bereich
606	Digitaler Eingang	(SP. DIGITALEING)	Dezimale	0 - 255
607	Steuerwort	(SP. BUS BEFEHLE)	Dezimale	0 - 65535
608	Zustandswort	(SP. ZUSTANDSWORT)	Dezimale	0 - 65535
609	Sollwert	(SP. SOLLWERT)	%	0 - 100
610	Istwert	(SP. ISTWERT)	Par. 414	-999.999,999 - 999.999,999
611	Ausgangsfrequenz	(SP. MOTORFREQ.)	Hz	0.0 - 999.9
612	Ausgangsspannung	(SP. MOTORSPAN.)	Volt	50 - 1000
613	Ausgangsstrom	(SP. MOTORSTROM)	A	0.0 - 999.9
614	Zwischenkreisspannung	(SP. DC SPANNUNG)	Volt	0.0 - 999.9

Funktion:

Mit diesen Parametern ist die Anzeige von bis zu 20 gespeicherten Werten (Datenprotokollen) möglich - wobei [1] das neueste und [20] das älteste Protokoll ist. Wurde ein Startbefehl gegeben, wird alle 160 ms ein neuer Eintrag im Datenprotokoll vorgenommen. Gibt es eine Abschaltung oder ist der Motor angehalten, werden die 20 letzten Datenprotokolleinträge gespeichert, und die Werte sind im Display abrufbar. Nützlich ist diese Funktion im Fall von Wartungsarbeiten nach einer Störung.
Die Datenprotokollnummer wird in eckigen Klammern angegeben, z.B. [1].



Die Datenprotokolle [1]-[20] können durch Drücken von [CHANGE DATA] und den Tasten [+/-] zum Ändern der Datenprotokollnummern gelesen werden.
Die Parameter 606-614, *Datenprotokoll* , können auch über die serielle Schnittstelle ausgelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Parameter 606, *Datenprotokoll: Digitaler Eingang:*
Hier werden die neuesten Protokolldaten in Dezimalcode angezeigt, die den Zustand der digitalen Eingänge wiedergeben. Übertragen in Binärcode entspricht Klemme 16 dem Bit ganz links und dem Dezimalcode 128. Klemme 33 entspricht dem Bit ganz rechts und damit dem Dezimalcode 1.

Die Tabelle kann z.B. zur Konvertierung einer Dezimalzahl in Binärcode verwendet werden Digital 40 entspricht z.B. binär 00101000. Die nächstkleinere Dezimalzahl ist 32, die einem Signal an Klemme 18 entspricht. 40-32 = 8 entspricht dem Signal an Klemme 27.

Klemme	16	17	18	19	27	29	32	33
Dezimalzahl	128	64	32	16	8	4	2	1

Parameter 607, *Datenprotokoll: Steuerwort:*
Hier werden die neuesten Protokolldaten in Dezimalcode für das Steuerwort des Frequenzumrichters geliefert. Das abgelesene Steuerwort kann nur über die serielle Schnittstelle verändert werden.
Das Steuerwort wird als Dezimalzahl abgelesen, die in Hex-Code umgewandelt werden muss.

Parameter 608, *Datenprotokoll: Zustandswort:*
Liefert die neuesten Protokolldaten in Dezimalcode für das Zustandswort.
Das Zustandswort wird als Dezimalzahl abgelesen, die in Hex-Code umgewandelt werden muss.

Parameter 609, *Datenprotokoll: Sollwert:*
Liefert die neuesten Protokolldaten für den resultierenden Sollwert.

Parameter 610, *Datenprotokoll: Istwert:*
Liefert die neuesten Protokolldaten für das Istwertsignal.

Parameter 611, *Datenprotokoll: Ausgangsfrequenz:*
Liefert die neuesten Protokolldaten über die Ausgangsfrequenz.

Parameter 612, *Datenprotokoll: Ausgangsspannung:*
Liefert die neuesten Protokolldaten zur Ausgangsspannung.

Parameter 613, ***Datenprotokoll: Ausgangsstrom:***
Liefert die neuesten Protokolldaten zum Ausgangsstrom.

Parameter 614, ***Datenprotokoll: DC-Spannung:***
Liefert die neuesten Protokolldaten zur Zwischenkreisspannung.

---

615 Fehlerprotokoll: Fehlercode
(F.SP. FEHLERCODE)

Wert:

[Index 1 - 10] Fehlercode: 0 - 99

Funktion:

Mithilfe dieses Parameters kann der Grund für eine Abschaltung des Frequenzumrichters ermittelt werden. Es sind 10 [1-10] Protokollwerte gespeichert. Die niedrigste Protokollnummer [1] enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert und die höchste Protokollnummer [10] den ältesten Datenwert.
Bei einer Abschaltung des Frequenzumrichters können die entsprechende Ursache, die Zeit und eventuell auch die Werte für Ausgangsstrom bzw. Ausgangsspannung angezeigt werden.

Beschreibung der Auswahl:

Angabe als ein Fehlercode, dessen Nummer sich auf eine Tabelle unter *Liste der Warn- und Alarmmeldungen* bezieht.
Das Fehlerprotokoll wird nur nach manueller Initialisierung zurückgesetzt. (Siehe *Manuelle Initialisierung*).

---

616 Fehlerprotokoll: Zeit
(F.-SP: ZEIT)

Wert:

[Index 1 - 10] Stunden: 0 - 130,000.0

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht das Auslesen der Gesamtanzahl von Betriebsstunden gemeinsam mit den zehn letzten Abschaltungen.
Es sind 10 [1]-[10] Protokollwerte gespeichert. Die niedrigste Protokollnummer [1] enthält den neuesten/zuletzt gespeicherten Datenwert, während die höchste Protokollnummer [10] den ältesten Datenwert enthält.

Beschreibung der Auswahl:

Das Fehlerprotokoll wird nur nach manueller Initialisierung zurückgesetzt. (Siehe *Manuelle Initialisierung*).

---

617 Fehlerprotokoll: Wert
(F-SP. WERT)

Wert:

[Index 1 -10] Wert: 0 - 9999

Funktion:

Mithilfe dieses Parameters lässt sich Wert, bei dem eine Abschaltung auftrat, ermitteln. Die Einheit des Wertes hängt von dem in Parameter 615, *Fehlerprotokoll: Fehlercode*, aktiven Alarm ab.

Beschreibung der Auswahl:

Das Fehlerprotokoll wird nur nach manueller Initialisierung zurückgesetzt. (Siehe *Manuelle Initialisierung*.)

---

618 Rückstellen des kWh-Zählers
(RESET kWh-ZÄHLER)

Wert:

☆ Keine Rückstellung (KEIN RESET) [0]
Zurücksetzung (RESET) [1]

Funktion:

Zurücksetzung von Parameter 602, *kWh-Zähler* , auf Null.

Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von Reset [1] und bei Betätigen der Taste [OK] wird der kWh-Zähler des Frequenzumrichters auf Null zurückgestellt. Dieser Parameter kann über die serielle RS-485-Schnittstelle nicht gewählt werden.



ACHTUNG!
Mit der Betätigung der [OK]-Taste wird die Nullstellung ausgeführt.

---

619 Rückstellen des Betriebsstundenzählers
(RÜCK STD. ZÄHLER)

Wert:

☆ Keine Rückstellung (KEIN RESET) [0]
Zurücksetzung (RESET) [1]

Funktion:

Rückstellen von Parameter 601, *Motorlaufstunden* , auf Null.

Programmierung

☆ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



Beschreibung der Auswahl:

Bei Auswahl von Reset [1] und bei Betätigen der Taste [OK] wird Parameter 601, *Motorlaufstunden*, zurückgestellt. Dieser Parameter kann über die serielle RS-485-Schnittstelle nicht gewählt werden.



ACHTUNG!
Mit der Betätigung der [OK]-Taste wird die Nullstellung ausgeführt.

620	Betriebsart
	(BETRIEBSART)

Wert:

✮	Normale Funktion (NORMAL BETRIEB)	[0]
	Funktion mit deaktiviertem Wechselrichter (INVERTER BLOCKIERT)	[1]
	Steuerkartentest (STEUERKARTENTEST)	[2]
	Initialisierung (INITIALISIERUNG)	[3]

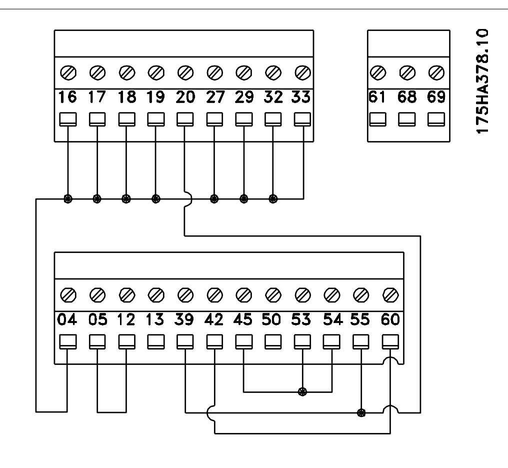
Funktion:

Dieser Parameter kann außer für die normale Funktion für zwei verschiedene Tests benutzt werden.
Es ist darüber hinaus möglich, einen Reset auf die Standard-Werkseinstellungen für alle Setups mit Ausnahme von Parametern 500 *Adresse*, 501 Baudrate, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll* durchzuführen.

Beschreibung der Auswahl:

Normale Funktion [0] dient zum Normalbetrieb des Motors.
Funktion mit *deaktiviertem Wechselrichter* [1] wird gewählt, wenn der Einfluß des Steuersignals auf die Steuerkarte und die Funktionen kontrolliert werden soll, ohne daß die Motorwelle läuft.
Steuerkartentest [2] wird gewählt, wenn die Analogund Digitaleingänge und die Analog- und Digitalausgänge, die Relaisausgänge und die Steuerspannung von +10 V kontrolliert werden sollen.
Für diesen Test ist ein Prüfstecker mit internen Anschlüssen erforderlich.
Der Prüfstecker für den *Steuerkartentest* [2] ist folgendermaßen konfiguriert:

verbinden	4-16-17-18-19-27-29-32-33;
verbinden	5-12;
verbinden	39-20-55;
verbinden	42 - 60;
verbinden	45-53-54.



✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Gehen Sie beim Steuerkartentest folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie *Steuerkartentest.*
2. Netzspannung unterbrechen und warten, bis die Displaybeleuchtung erlischt.
3. Prüfstecker einsetzen (siehe vorherige Spalte)
4. Netzspannung wieder einschalten.
5. Der Frequenzumrichter erwartet ein Betätigen der Taste [OK] (ohne LCP kann der Test nicht durchgeführt werden.)
6. Der Frequenzumrichter testet die Steuerkarte automatisch.
7. Prüfstecker entfernen und die Taste [OK] drükken, wenn auf dem Display "TEST COMPLETE" erscheint.
8. Parameter 620 *Betriebsart* wird automatisch auf *Normalbetrieb* eingestellt.

Wenn der Steuerkartentest mißlingt, erscheint auf dem Display "TEST FAILED". Die Steuerkarte muß ausgetauscht werden.

Initialisierung [3] wird gewählt, wenn die Werkseinstellung des Gerätes gewünscht wird, ohne einen Reset der Parameter 500 *Addresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll* durchzuführen.

Vorgehensweise für die Initialisierung:

1. *Initialisierung* wählen.
2. [OK]-Taste drücken.
3. Netzspannung unterbrechen und warten, bis die Displaybeleuchtung erlischt.
4. Netzspannung wieder einschalten.
5. Die Initialisierung aller Parameter in allen Setups wird durchgeführt, mit Ausnahme der Parameter 500 *Addresse*, 501 *Baudrate*, 600-605 *Betriebsdaten* und 615-617 *Fehlerprotokoll* .

Die manuelle Initialisierung ist eine weitere Option. (Siehe *Manuelle Initialisierung*).

655 Fehlerspeicher: Echtzeit (F. SP: ECHTZEIT)

Wert:

[Index 1-10] Wert: 000000.0000 - 991231.2359

Funktion:

Dieser Parameter hat eine ähnliche Funktion wie Parameter 616. Hier basiert der Speicher allerdings auf der Echtzeituhr, nicht den Betriebsstunden ab Null. Dies bedeutet, dass ein Datum und eine Uhrzeit gezeigt werden.

621 - 631Typenschild

Wert:

Parameter-Nr.	Beschreibung Typenschild:	Displaytext
621	VLT Typ	(VLT TYP)
622	Leistungsteil	(VLT LEISTUNG)
623	VLT-Bestellnummer	(VLT-BESTELL NR.)
624	Software-Version	(SOFTWARE VERSION)
625	LCP-Identifikationsnummer	(LCP VERSION)
626	Datenbank-Identifikationsnummer	(DATENBANK ID-NR)
627	Leistungsteil-Identifikationsnummer	(LEISTUNGST. ID-NR)
628	Anwendungsoption, Typ	(OPTION 1 TYP)
629	Anwendungsoption, Bestellnummer	(OPTION 1 BEST. NR)
630	Kommunikationsoption, Typ	(OPTION 2 TYP)
631	Kommunikationsoption, Bestellnummer	(OPTION 2 BEST. NR)

Funktion:

Die Hauptdaten für das Gerät können aus den Parametern 621 bis 631 *Typenschild* über das Display oder die serielle Kommunikationsschnittstelle gelesen werden.

Beschreibung der Auswahl:

Parameter 621 ***Typenschild: VLT-Typ:*** Die Funktion VLT-Typ gibt die Gerätegröße und die Netzspannung an. Beispiel: VLT 6008 380-460 V.

Parameter 622 ***Typenschild: Leistungsteil:*** Diese Funktion gibt den Typ der in den VLT-Frequenzumrichter eingesetzten Leistungskarte an. Beispiel: STANDARD.

Parameter 623 ***Typenschild: VLT-Bestellnummer:*** Diese Funktion gibt die Bestellnummer für den vorhandenen VLT-Typ an. Beispiel: 175Z7805.

Parameter 624 ***Typenschild: Software-Version:*** Diese Funktion gibt die aktuelle Software-Versionsnummer des Gerätes an: Beispiel: V 1.00.

Programmierung

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

Parameter 625 ***Typenschild: LCPIdentifikations-nummer:*** Diese Funktion gibt die aktuelle LCP-Identifikationsnummer des Gerätes an: Beispiel:ID 1,42 2kB.

Parameter 626 ***Typenschild: Datenbank- Identifikationsnummer:*** Diese Funktion gibt die aktuelle Datenbank-Identifikationsnummer des Gerätes an: Beispiel: ID 1.14.

Parameter 627 ***Typenschild: Leistungsteil- Identifikationsnummer:*** Diese Funktion gibt die aktuelle Leistungsteil-Identifikationsnummer des Gerätes an: Beispiel: ID 1.15.

Parameter 628 ***Typenschild: Anwendungsoption, Typ:*** Diese Funktion gibt den Typ der im VLT-Frequenzumrichter vorhandenen Anwendungsoptionen an.

Parameter 629 ***Typenschild: Anwendungsoption, Bestellnummer:*** Diese Funktion gibt die Bestellnummer der Anwendungsoption an.

Parameter 630 ***Typenschild: Kommunikationsoption, Typ:*** Diese Funktion gibt den Typ der im VLT-Frequenzumrichter vorhandenen Kommunikationsoptionen an.

Parameter 631 ***Typenschild: Kommunikationsoption, Bestellnummer:*** Diese Funktion gibt die Bestellnummer der Kommunikationsoption an.



ACHTUNG!
Parameter 700-711 für Relaiskarten sind nur aktiviert, wenn eine Relaisoptionskarte in den VLT 6000 HVAC eingesetzt ist.

700	**Relais 6, function**
	(RELAY6 FUNCTION)
703	**Relais 7, function**
	(RELAY 7 FUNCTION)
706	**Relais 8, function**
	(RELAY8 FUNCTION)
709	**Relais 9, function**
	(RELAY9 FUNCTION)

Funktion:

Dieser Ausgang aktiviert einen Relaisschalter.
Die Relaisausgänge 6/7/8/9 können zur Anzeige von Zustandsmeldungen und Warnungen benutzt werden. Das Relais wird aktiviert, wenn die Bedingungen für die entsprechenden Datenwerte erfüllt sind. Die Aktivierung/Deaktivierung kann in Parametern 701/704/707/708/711 Relais 6/7/8/9, Ein *Verzögerung* und Parametern 702/705/708/711 Relais 6/7/8/ 9, *AUS Verzögerung* programmiert werden.

Beschreibung der Auswahl:

Siehe Datenauswahl und Anschlüsse in *Relaisausgänge*.

701	**Relais 6, EIN-Verzögerung**
	(RELAIS6 ANZ.VERZ)
704	**Relais 7, EIN-Verzögerung**
	(RELAIS7 ANZ.VERZ)
707	**Relais 8, EIN-Verzögerung**
	(RELAIS8 ANZ.VERZ)
710	**Relais 9, EIN-Verzögerung**
	(RELAIS9 ANZ.VERZ)

Wert:

0 - 600 Sek. ✯ 0 Sek.

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Verzögerung der Einschaltzeit der Relais 6/7/8/9 (Klemmen 1-2).

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den gewünschten Wert ein.

702	**Relais 6, AUS-Verzögerung**
	(RELAIS6 ABF.VERZ)
705	**Relais 7, AUS-Verzögerung**
	(RELAIS7 ABF.VERZ)
708	**Relais 8, AUS-Verzögerung**
	(RELAIS8 ABF.VERZ)
711	**Relais 9, AUS-Verzögerung**
	(RELAIS9 ABF.VERZ)

Wert:

0 - 600 Sek. ✯ 0 Sek.

Funktion:

Dieser Parameter ermöglicht die Verzögerung der Ausschaltzeit der Relais 6/7/8/9 (Klemmen 1-2).

Beschreibung der Auswahl:

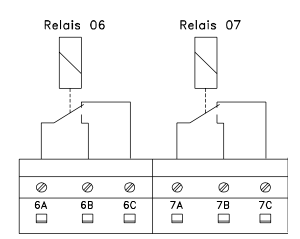
Geben Sie den gewünschten Wert ein.

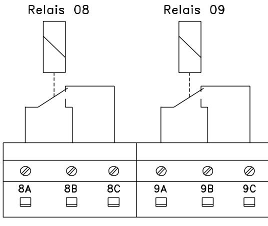
✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

■ Elektrische Installation der Relaiskarte

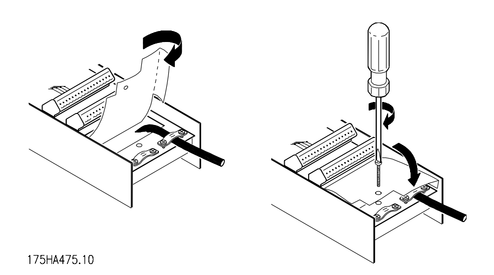
Die Relais werden wie nachfolgend gezeigt angeschlossen.

Relais 6-9:
A-B Schließer, A-C Öffner
Max. 240 V AC, 2 A
Max. Querschnitt: 1,5 mm ^{2} (AWG 28-16).
Drehmoment: 0,22 - 0,25 Nm.
Schraubengröße: M2.





Um eine doppelte Isolation herzustellen, muss die Kunststofffolie gemäß der nachfolgenden Zeichnung angebracht werden.



■ Beschreibung der Echtzeituhr

ACHTUNG!
Bitte beachten Sie, dass die folgenden Parameter nur angezeigt werden, wenn die Echtzeituhroption installiert ist! Die Echtzeituhr kann die aktuelle Uhrzeit, das Datum und den Wochentag zeigen. Die verfügbaren Ziffern legen fest, wie ausführlich die Anzeige sein kann.

Darüber hinaus dient die Echtzeituhr zum Ausführen von Ereignissen basierend auf der Uhrzeit. Es können insgesamt 20 Ereignisse programmiert werden. Zunächst müssen die aktuelle Uhrzeit und das Datum in Parameter 780 und 781 programmiert werden. Vergleichen Sie bitte dazu die Beschreibung der Parameter. Es ist wichtig, dass beide Parameter programmiert sind. Dann dienen Parameter 782 bis 786 und 789 zum Programmieren der Ereignisse. Stellen Sie zunächst den bzw. die Wochentag(e) in Parameter 782 ein, an dem bzw. denen die Aktion stattfinden soll. Programmieren Sie dann die Uhrzeit für die Aktion in Parameter 783 und dann die eigentliche Aktion in Parameter 784. Programmieren Sie in Parameter 785 die Uhrzeit für das Ende der Aktion und in Parameter 786 die Aus-Aktion. Bitte beachten Sie, dass die Ein-Aktion und die Aus-Aktion in Beziehung zueinander stehen müssen. Es ist z. B. nicht möglich, den Parametersatz über die Ein-Aktion in Parameter 784 zu ändern und dann den Frequenzumrichter in Parameter 786 zu stoppen. Die folgende Auswahl bezieht sich auf die Optionen in Parameter 784 und 786. Daher stehen Auswahl [1] bis [4] in Beziehung, [5] und [8], [9] bis [12], [13] bis [16] und auch [17] und [18] stehen zueinander in Beziehung.

*	KEINE AKTION DEFINIERT	[0]
	SATZ 1	[1]
	SATZ 2	[2]
	SATZ 3	[3]
	SATZ 4	[4]
	FESTSOLLWERT 1	[5]
	FESTSOLLWERT 2	[6]
	FESTSOLLWERT 3	[7]
	FESTSOLLWERT 4	[8]
	AUSG.42 AUS	[9]
	OA42 AN	[10]
	AUSG.45 AUS	[11]
	AUSG.45 EIN	[12]
	RELAIS 1 EIN	[13]
	RELAIS 1 AUS	[14]
	RELAIS 2 EIN	[15]
	RELAIS 2 AUS	[16]
	FU-START	[17]
	FU-STOPP	[18]

Es kann gewählt werden, ob eine Aktion beim Einschalten auch ausgeführt werden soll, wenn die EIN-Zeit schon einige Zeit vergangen ist. Sie können auch wählen, vor dem Ausführen der nächsten Aktion auf die nächste EIN-Aktion zu warten Dies wird in Parameter 789 programmiert. Es ist aber auch möglich, mehrere Echtzeituhraktionen im gleichen Zeitraum zu haben. Relais 1 EIN wird zum Beispiel im ersten Ereignis um 10:00 und Relais 2 EIN im zweiten Ereignis um 10:02 ausgeführt, bevor das erste Ereignis beendet ist. Parameter 655 zeigt den Fehlerspeicher mit der Echtzeituhr - dieser Parameter ist direkt mit Parameter 616 verwandt. Hier basiert der Speicher allerdings auf der Echtzeituhr, nicht den Betriebsstunden ab Null. Dies bedeutet, dass ein Datum und eine Uhrzeit gezeigt werden.

✯ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



780 Uhr stellen
(UHR STELLEN)

Wert:

000000.0000 -
00.01.991231.2359 ✮ 000000.0000

Funktion:

In diesem Parameter werden die Uhrzeit und das Datum eingestellt und angezeigt.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie das aktuelle Datum und die Uhrzeit zum Starten der Uhr im folgenden Format ein:
JJMMTT.HHMM
Vergessen Sie auch nicht, Parameter 781 zu programmieren.

781 Wochentag stellen
(WOCHENTAG STELLEN)

Wert:

✮ MONTAG	[1]
DIENSTAG	[1]
MITTWOCH	[3]
DONNERSTAG	[4]
FREITAG	[5]
SAMSTAG	[6]
SONNTAG	[7]

Funktion:

In diesem Parameter wird der Wochentag eingestellt und angezeigt.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie den Wochentag zum Starten der Uhr in Verbindung mit der Eingabe in Parameter 780 ein.

782 Wochentage
(WOCHENTAGE)

Wert:

✮ AUS	[0]
MONTAG	[1]
DIENSTAG	[1]
MITTWOCH	[3]
DONNERSTAG	[4]
FREITAG	[5]
SAMSTAG	[6]
SONNTAG	[7]
BELIEBIGER TAG	[8]
MONTAG BIS FREITAG	[9]
SA. UND SONNTAG	[10]
MONTAG BIS DO.	[11]
FREITAG BIS SONNTAG	[12]
SONNTAG BIS FREITAG	[13]

Funktion:

Stellen Sie den Wochentag ein, an dem spezielle Aktionen ausgeführt werden sollen.

Beschreibung der Auswahl:

Die Auswahl des Wochentags dient dazu, den Wochentag zu bestimmen, an dem eine Aktion ausgeführt werden muss.

783 EIN um
(EIN UM)

Wert:

[Index 00 - 20] 00.00 - 23.59 ✮ 00.00

Funktion:

Der Eintrag "EIN um" gibt an, um welche Uhrzeit die entsprechende EIN-Aktion stattfinden wird.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie die Zeit ein, zu der die EIN-Aktion stattfinden soll.

784 EIN-Aktion
(EIN-AKTION)

Wert:

✮ KEINE AKTION DEFINIERT	[0]
SATZ 1	[1]
SATZ 2	[2]
SATZ 3	[3]
SATZ 4	[4]
FESTSOLLWERT 1	[5]
FESTSOLLWERT 2	[6]
FESTSOLLWERT 3	[7]
FESTSOLLWERT 4	[8]
AUSG.42 AUS	[9]
AUSG.42 EIN	[10]
AUSG.45 AUS	[11]
AUSG.45 EIN	[12]
RELAIS 1 EIN	[13]
RELAIS 1 AUS	[14]

✮ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert

RELAIS 2 EIN	[15]
RELAIS 2 AUS	[16]
FU-START	[17]
FU-STOPP	[18]

Funktion:

Hier wird eine auszuführende Aktion ausgewählt.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn die Zeit in Parameter 782 vergangen ist, wird die Aktion im entsprechenden Index ausgeführt. Satz 1 bis 4 [1] - [4] ist einfach die Auswahl von Parametersätzen. Die Echtzeituhr (RTC) umgeht die Satzauswahl über Digitaleingange und den Buseingang. Festsollwert [5] - [8] ist die Auswahl des Festsollwerts. Die Echtzeituhr (RTC) umgeht die Festsollwertauswahl über Digitaleingänge und den Buseingang. AUSG.42 und AUSG.45 sowie Relais 1 und 2 [9] - [16] aktivieren oder deaktivieren einfach die Ausgänge. Frequenzumrichter-Start [17] startet den Frequenzumrichter. Der Befehl wird über die Digitaleingangsbefehle und den Busbefehl mit logischem UND oder ODER versehen. Dies hängt jedoch von der Auswahl in Parameter 505 ab. Frequenzumrichter-Stopp [18] stoppt den Frequenzumrichter einfach wieder.

785 AUS um
(AUS UM)

Wert:

[Index 00 - 20] 00.00 - 23.59 ✭ 00.00

Funktion:

Der Eintrag "AUS um" gibt an, um welche Uhrzeit die entsprechende AUS-Aktion stattfinden wird.

Beschreibung der Auswahl:

Geben Sie die Zeit ein, zu der die AUS-Aktion stattfinden soll.

786 AUS-Aktion
(AUS-AKTION)

Wert:

✭ KEINE AKTION DEFINIERT	[0]
SATZ 1	[1]
SATZ 2	[2]
SATZ 3	[3]
SATZ 4	[4]
FESTSOLLWERT 1	[5]
FESTSOLLWERT 2	[6]
FESTSOLLWERT 3	[7]
FESTSOLLWERT 4	[8]
AUSG.42 AUS	[9]
AUSG.42 EIN	[10]
AUSG.45 AUS	[11]
AUSG.45 EIN	[12]
RELAIS 1 EIN	[13]
RELAIS 1 AUS	[14]
RELAIS 2 EIN	[15]
RELAIS 2 AUS	[16]
FU-START	[17]
FU-STOPP	[18]

Funktion:

Hier wird eine auszuführende Aktion ausgewählt.

Beschreibung der Auswahl:

Wenn die Zeit in Parameter 784 vergangen ist, wird die Aktion im entsprechenden Index ausgeführt. Um die Funktion sicher zu machen, kann nur ein auf Parameter 783 bezogener Befehl ausgeführt werden.

789 RTC-Start
(RTC-Start)

Wert:

Ausführen bei Aktionen (AUSFÜHREN BEI AKTIONEN)	[0]
✭ Warten auf Aktion (WARTEN AUF AKTION)	[1]

Funktion:

Entscheiden Sie, wie der Frequenzumrichter nach dem Einschalten auf Aktionen reagiert.

Beschreibung der Auswahl:

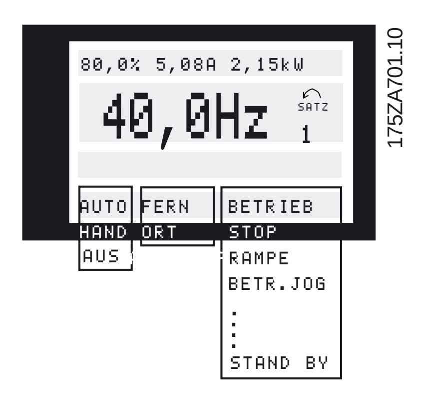
Es kann gewählt werden, ob eine Aktion beim Einschalten auch ausgeführt werden soll, wenn die EIN-Zeit schon einige Zeit vergangen ist [0]. Sie können auch wählen, vor dem Ausführen auf die nächste EIN-Aktion zu warten [1]. Wenn die Echtzeituhr aktiviert ist, muss definiert werden, wie dies geschehen soll.

✭ = Werkseinstellung, () = Displaytext, [] = bei Kommunikation über serielle Schnittstelle benutzter Wert



■ Zustandsmeldungen

Zustandsmeldungen werden in der vierten Zeile des Displays angezeigt - siehe nachstehendes Beispiel.
Im linken Teil der Statuszeile wird der aktive Steuerungstyp des Frequenzumrichters angezeigt.
Im mittleren Teil der Statuszeile wird der aktive Sollwert angezeigt.
Im letzten Teil der Statuszeile wird der aktuelle Status angezeigt, z.B. "Motor dreht", "Stopp" oder "Standby".



Automatikbetrieb (AUTO)
Der Frequenzumrichter befindet sich im Automatikbetrieb, d.h., die Steuerung erfolgt über die Steuerklemmen und/oder die serielle Schnittstelle. Siehe auch *Auto Start.*

Handbetrieb (HAND)
Der Frequenzumrichter befindet sich im Handbetrieb, d.h., die Steuerung erfolgt über die Bedientasten. Siehe *Handbetrieb* .

AUS (AUS)
STOP wird entweder mithilfe der Bedientaste aktiviert oder dadurch, dass die digitalen Eingänge *Hand Start* und *Auto Start* logisch “0" sind. Siehe auch *OFF/ STOP*.

Ortsollwert (ORT HAND/AUTO)
Wenn ORT HAND/AUTO ausgewählt ist, wird der Sollwert über die [+/-]-Tasten auf dem Bedienfeld eingestellt. Siehe auch *Anzeigezustände*.

Fernsollwert (FERN HAND/AUTO)
Wenn FERN HAND/AUTO ausgewählt ist, wird der Sollwert über die Steuerklemmen oder die serielle Schnittstelle eingestellt. Siehe auch *Anzeigezustände*.

Motor dreht (MOTOR DREHT)
Die Motordrehzahl entspricht nun dem resultierenden Sollwert.

Rampenbetrieb (RAMPE)
Die Ausgangsfrequenz wird nun gemäß der voreingestellten Rampen verändert.

Autorampe (AUTORAMPE)
Parameter 208, *Autorampe Auf/Ab*, ist aktiviert, d.h., der Frequenzumrichter versucht, eine Abschaltung aufgrund von Überspannung durch Erhöhung der Ausgangsfrequenz zu vermeiden.

Energie-Boost (ENERGIE BOOST)
Die Boost-Funktion in Parameter 406, *Boost-Sollwert* ist aktiviert. Diese Funktion steht nur im Betrieb *Prozess-Regelung* zur Verfügung.

Energiespar-Stop-Modus (ENERGIE-STOP-MODE)
Die Energiesparfunktion in Parameter 403, *Energiespar-Modus*, ist aktiviert. Dies bedeutet, dass der Motor derzeit gestoppt ist, er jedoch bei Bedarf automatisch wieder gestartet wird.

Startverzögerung (STARTVERZÖGERUNG)
In Parameter 111, *Startverzögerung*, wurde eine Verzögerungszeit für den Start programmiert. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird die Ausgangsfrequenz auf den Sollwert erhöht.

Startaufforderung (STARTAUF.)
Es wurde ein Startbefehl gegeben, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis über einen digitalen Eingang ein Startfreigabesignal erhalten wurde.

Festdrehzahl (JOG)
Über einen digitalen Eingang oder die serielle Kommunikation wurde Festdrehzahl aktiviert.

Festdrehzahlaufforderung (JOGAUF.)
Es wurde ein JOG-Befehl gegeben, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis über einen digitalen Eingang ein *Startfreigabesignal* erhalten wurde.

Frequenz speichern (FRQ.SPE.)
Über einen digitalen Eingang wurde "Frequenz speichern" aktiviert.



Aufforderung zum Speichern der Frequenz (FRQ.AUF.)
Es wurde der Befehl "Frequenz speichern" gegeben, der Motor bleibt jedoch gestoppt, bis über einen digitalen Eingang ein Startfreigabesignal erhalten wurde.

Drehsinnumkehr und Start (START F/R)
Start + Reversierung [2] an Klemme 19 (Parameter 303, *Digitale Eingänge*) und *Start* [1] an Klemme 18 (Parameter 302, *Digitale Eingänge*) sind gleichzeitig aktiviert. Der Motor bleibt gestoppt, bis eines der beiden Signale zu einer logischen ‘0’ wird.

Automatische Motoranpassung ausführen (START AMA RS + XS)
Automatische Motoranpassung wurde in Parameter 107, *Automatische Motoranpassung, AMA*, aktiviert.

Automatische Motoranpassung durchgeführt (AMA STOP)
Die automatische Motoranpassung ist abgeschlossen. Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, nachdem das *Quittierungssignal* aktiviert wurde. Beachten Sie, dass der Motor startet, nachdem der Frequenzumrichter das *Quittierungssignal* erhalten hat.

Stand by (STANDBY)
Der Frequenzumrichter kann den Motor starten, wenn ein Startbefehl erhalten wird.

Stop (STOP)
Der Motor wurde über ein Stoppsignal von einem digitalen Eingang, über die [OFF/STOP]-Taste oder die serielle Kommunikation gestoppt.

DC-Stopp (DC-STOP)
Die DC-Bremse wurde in den Parametern 114-116 aktiviert.

FREQUENZUMRICHTER bereit (EINH. BEREIT)
Der Frequenzumrichter ist betriebsbereit, Klemme 27 ist jedoch eine logische “0” und/oder es wurde über die serielle Schnittstelle ein *Freilaufbefehl* erhalten.

Nicht bereit (NICHT BEREIT)
Der Frequenzumrichter ist aufgrund einer Abschaltung nicht betriebsbereit, oder da OFF1, OFF2 oder OFF3 eine logische ‘0’ ist.

Start deaktiviert (START BLOCK)
Dieser Zustand wird nur angezeigt, wenn in Parameter 599 *Zustandsmaschine, Profidrive* [1] ausgewählt wurde und OFF2 oder OFF3 eine logische ‘0’ ist.

Ausnahmen XXXX (EXCEPTIONS XXXX)
Der Mikroprozessor der Steuerkarte ist ausgefallen; der Frequenzumrichter ist außer Betrieb.
Ursache hierfür können Störungen in den Netz-, Motor- oder Steuerkabeln sein, die zum Ausfall des Steuerkarten-Mikroprozessors geführt haben.
Überprüfen Sie den EMV-gerechten Anschluss dieser Kabel.

Liste der Warnungen und Alarme

In der Tabelle sind die verschiedenen Warn- und Alarmmeldungen aufgeführt. Außerdem ist angegeben, ob der jeweilige Fehler zu einer Abschaltblockierung des Frequenzumrichters führt. Nach einer Abschaltblockierung muss die Netzversorgung unterbrochen und der Fehler behoben werden. Danach die Netzversorgung wieder einschalten und ein Reset des Frequenzumrichters durchführen. Anschließend ist das Gerät wieder betriebsbereit. Eine Abschaltung kann manuell auf drei verschiedene Weisen zurückgesetzt werden

1. Mit der Bedientaste [RESET]
2. Über einen Digitaleingang
3. Über die serielle Schnittstelle. Außerdem kann ein automatischer Reset in Parameter 400 *Quitierungsart* gewählt werden.

Wenn sowohl Warnung als auch Alarm angekreuzt sind, kann dies bedeuten, dass vor dem Alarm eine Warnmeldung ausgegeben wird. Es kann auch bedeuten, dass man selbst programmieren kann, ob ein bestimmter Fehler durch eine Warnmeldung oder durch einen Alarm angezeigt werden soll. Dies ist z.B. in Parameter 117, *Thermischer Motorschutz*, möglich. Nach einer Abschaltung läuft der Motor im Freilauf aus, und auf dem Frequenzumrichter blinken Alarm und Warnung. Ist der Fehler behoben, blinkt lediglich der Alarm. Nach einem Reset ist der Frequenzumrichter wieder betriebsbereit.



Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschaltung blockiert
1	10 Unter 10 Volt (10 VOLT NIEDRIG)	x		
2	Sollwertfehler (SOLLWERTFEHLER)	x	x	
4	Netzphasenfehler (NETZPHASENFEHLER)	x	x	x
5	Spannung oberer Grenzwert (DC-SPANNUNG HOCH)	x		
6	Unterer Spannungsgrenzwert (ZWISCHENKREISSPANNUNG NIEDRIG)	x		
7	Überspannung (DC-ÜBERSPANNUNG)	x	x	
8	Unterspannung (ZWISCHENKREISUNTERSPANNUNG)	x	x	
9	Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)	x	x	
10	Motor überlastet (MOTOR ZEIT)	x	x	
11	Motorthermistor (MOTORTHERMISTOR)	x	x	
12	Stromgrenze (STROMGRENZE)	x	x	
13	Überstrom (ÜBERSTROM)	x	x	x
14	Erdungsfehler (ERDUNGSFEHLER)		x	x
15	Schaltmodusfehler (SCHALTMODUSFEHLER)		x	x
16	Kurzschluss (KURZSCHLUSS)		x	x
17	Zeitüberschreitung bei serieller Kommunikation (STD BUSTIMEOUT)	x	x	
18	HPFB-Bus-Timeout (HPFB BUSTIMEOUT)	x	x	
19	EEprom-Fehler Leistungskarte (EE FEHLER LEISTG)	x		
20	EEprom-Fehler Steuerungskarte (EE FEHLER STEUER)	x		
22	Auto-Optimierung nicht OK (AMA FEHLER)		x	
29	Kühlkörper Übertemperatur (KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP.)		x	
30	Motorphase U fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE U)		x	
31	Motorphase V fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE V)		x	
32	Motorphase W fehlt (FEHLENDE MOT.PHASE W)		x	
34	HPFB-Kommunikationsfehler (HPFB KOMM. FEHLER)	x	x	
37	Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER)		x	x
39	Parameter 104 und 106 prüfen (PRUEFE P.104 & P.106)	x		
40	Parameter 103 und 105 prüfen (PRUEFE P.103 & P.106)	x		
41	Motor zu groß (MOTOR ZU GROSS)	x		
42	Motor zu klein (MOTOR ZU KLEIN)	x		
60	Sicherheitsstopp (EXTERNER FEHLER)		x	
61	Ausgangsfrequenz niedrig (FAUS < DURCHFLUSS)	x		
62	Ausgangsfrequenz hoch (FAUS > FHOCH)	x		
63	Ausgangsstrom niedrig (I MOTOR < I TIEF)	x	x	
64	Ausgangsstrom hoch (I MOTOR > I HOCH)	x		
65	Istwert niedrig (ISTWERT < ISTW TIEF)	x		
66	Istwert hoch (ISTWERT > ISTW HOCH)	x		
67	Sollwert niedrig (SOLLW. < SOLLW. TIEF)	x		
68	Sollwert hoch (SOLLW. > SOLLW. HOCH)	x		
69	Temperatur autom. reduz. (TEMP.AUTO REDUZ)	x		
99	Unbekannter Fehler (UNBEKANNT. ALARM)		x	x



■ **Warnungen**

In Zeile 2 blinkt eine Warnung, während in Zeile 1 eine Erläuterung angezeigt wird.



■ **Alarmmeldungen**

Bei Ausgabe eines Alarms wird die Störungsnummer in Zeile 2 angezeigt. In den Zeilen 3 und 4 des Displays wird eine Erläuterung angezeigt.



WARNUNG 1
Unter 10 V (10 VOLT NIEDRIG)
Die 10-Volt-Spannung von Klemme 50 an der Steuerkarte ist unter 10 Volt.
Verringern Sie die Last an Klemme 50, da die 10-Volt-Versorgung überlastet ist. Max. 17 mA/min. 590 •.

WARNUNG/ALARM 2
Signalfehler (SIGNALFEHLER)
Das Spannungs- bzw. Stromsignal an Klemme 53, 54 bzw. 60 liegt unter 50 % des in Parameter 309, 312 bzw. 315 *Ein.Skal.Min* eingestellten Werts.

WARNUNG/ALARM 4
Netzunsymmetrie (NETZPHASENFEHLER)
Hohes Ungleichgewicht oder versorgungsseitiger Phasenausfall. Prüfen Sie die Versorgungsspannung zum Frequenzumrichter.

WARNUNG 5
Spannungswarnung hoch (DC SPANNUNG HOCH)
Die Zwischenkreisspannung (DC) ist höher als *Oberer Spannungsgrenzwert* (siehe Tabelle unten). Die Bedienelemente des Frequenzumrichters sind immer noch aktiviert.

WARNUNG 6
Unterer Spannungsgrenzwert (DC SPANNUNG NIEDRIG)
Die Zwischenkreisspannung (DC) ist geringer als *Unterer Spannungsgrenzwert* (siehe Tabelle unten). Die Bedienelemente des Frequenzumrichters sind immer noch aktiviert.

WARNUNG/ALARM 7
Überspannung (DC ÜBERSPANNUNG)
Ist die Zwischenkreisspannung (DC) höher als die *Überspannungsgrenze* des Wechselrichters (siehe Tabelle unten), schaltet der Frequenzumrichter nach einer festgelegten Zeit ab. Die Länge des Zeitraums ist vom Gerät abhängig.

Alarm-/Warngrenzen:

VLT 6000 HVAC	3 x 200 - 240 V [VDC]	3 x 380 - 460 V [VDC]	3 x 525-600 V [VDC]	3 x 525-600 V 1) [VDC]
Unterspannung	211	402	557	553
Unterer Spannungsgrenzwert	222	423	585	585
Oberer Spannungsgrenzwert	384	769	943	1084
Überspannung	425	855	975	1120

1) VLT 6102-6402.
Bei den Angaben zur Spannung handelt es sich um die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters mit einer Toleranz von ± 5 %. Die entsprechende Netzspannung ist die Zwischenkreisspannung geteilt durch 1,35.



Warn- und Alarmmeldungen, Fortsetzung

WARNUNG/ALARM 8
Unterspannung (DC UNTERSPANNUNG)

Fällt die Zwischenkreisspannung (DC) unter die *Unterspannungsgrenze* des Wechselrichters, schaltet der Frequenzumrichter nach einer vom Gerät abhängigen festgelegten Zeitspanne ab.
Außerdem wird die Spannung im Display angezeigt. Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung auf den Frequenzumrichter ausgerichtet ist (siehe dazu *Technische Daten*).

WARNUNG/ALARM 9
Wechselrichter überlastet (WECHSELRICHTER ZEIT)

Der elektronische thermische Wechselrichterschutz meldet, dass der Frequenzumrichter aufgrund von Überlastung (zu hoher Strom über zu lange Zeit) kurz davor ist, abzuschalten. Der Zähler für elektronisch thermischen Wechselrichterschutz gibt bei 98 % eine Warnung aus und schaltet bei 100 % mit einem Alarm ab. Der Frequenzumrichter kann erst zurückgesetzt werden, wenn der Zählerwert unter 90 % gefallen ist.
Der Frequenzumrichter wurde zu lange mit mehr als 100 % überlastet.

WARNUNG/ALARM 10
Motorübertemperatur (MOTOR ZEIT)

Der Motor ist laut der elektronisch thermischen Schutzfunktion (ETR) überhitzt. In Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll, wenn der *thermische Motorschutz* 100 % erreicht. Das Problem besteht darin, dass der Motor zu lange mit mehr als 100 % des vorgegebenen Motornennstroms überlastet war.
Prüfen Sie, ob die Motorparameter 102-106 richtig eingestellt sind.

WARNUNG/ALARM 11
Motorthermistor (MOTORTHERMISTOR)

Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist unterbrochen. In Parameter 117 *Thermischer Motorschutz* kann gewählt werden, ob der Frequenzumrichter eine Warnung oder einen Alarm ausgeben soll.
Überprüfen Sie, ob der Thermistor zwischen Klemme 53 oder 54 (analoger Spannungseingang) und Klemme 50 (Versorgungsspannung +10 V) richtig angeschlossen ist.

WARNUNG/ALARM 12
Stromgrenze (STROMGRENZE)

Der Strom ist höher als der Wert in Parameter 215 *Stromgrenze* I_{LIM} , und der Frequenzumrichter wird nach der in Parameter 412 *Zeitverz.Stromg .* I_{LIM} festgelegten Zeit abgeschaltet.

WARNUNG/ALARM 13
Überstrom (ÜBERSTROM)

Die Spitzenstromgrenze des Wechselrichters (ca. 200 % des Nennstroms) wurde überschritten. Die Warnung bleibt etwa 1-2 Sekunden lang bestehen. Anschließend schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus. Den Frequenzumrichter ausschalten und prüfen, ob sich die Motorwelle drehen lässt und die Motorgröße auf den Frequenzumrichter abgestimmt ist.

ALARM: 14
Erdschluss (ERDSCHLUSS)

Es ist ein Erdschluss zwischen den Ausgangsphasen und Erde entweder im Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor oder im Motor vorhanden. Den Frequenzumrichter abschalten und den Erdschluss beseitigen.

ALARM: 15
Schaltmodus-Fehler (SCHALTMODUSFEHLER)

Fehler im Schaltnetzteil (interne ± 15-V-Stromversorgung).
Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

ALARM: 16
Kurzschluss (KURZSCHLUSS)

Es liegt ein Kurzschluss an den Motorklemmen oder im Motor selbst vor. Trennen Sie die Stromversorgung des Frequenzumrichters und beseitigen Sie den Kurzschluss.

WARNUNG/ALARM 17
Timeout bei serieller Kommunikation (STD BUSTIMEOUT)

Es besteht keine serielle Kommunikation zum Frequenzumrichter.
Diese Warnung ist nur aktiviert, wenn Parameter 556 *Bus Timeout Funktion* auf einen anderen Wert als AUS gesetzt ist.
Falls Parameter 556 *Bus Timeout Funktion* auf *Stopp und Abschaltung* [5] gesetzt wurde, gibt der Frequenzumrichter zunächst einen Alarm aus, fährt den Motor herunter und schaltet anschließend mit einem Alarm ab. Der Parameter 555 *Bus Timeout Zeit* kann auch höher eingestellt werden.

Warn- und Alarmmeldungen, Fortsetzung

WARNUNG/ALARM 18
HPFB-Bus-Timeout (HPFB TIMEOUT)

Es besteht keine serielle Kommunikation zur Schnittstellenoptionskarte des Frequenzumrichters. Diese Warnung ist nur aktiv, wenn Parameter 804 *Time Out*

Funktion auf einen anderen Wert als AUS eingestellt ist. Falls Parameter 804 *Time Out Funktion* auf *Stopp und Abschaltung* gesetzt wurde, gibt der Frequenzumrichter zunächst einen Alarm aus, fährt den Motor herunter und schaltet anschließend mit einem Alarm ab.
Parameter 803 *Bus Timeout Zeit* kann evtl. erhöht werden.

WARNUNG 19
EEprom-Fehler Leistungskarte
(EE-FEHLER LEISTUNG) Es besteht ein EEPROM-Fehler auf der Leistungskarte. Der Frequenzumrichter funktioniert weiterhin, wird beim nächsten Einschalten jedoch wahrscheinlich ausfallen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

WARNUNG 20
EEprom-Fehler Steuerkarte
(EE FEHLER STEUERUNG) Es liegt ein EEPROM-Fehler auf der Steuerkarte vor. Der Frequenzumrichter funktioniert weiterhin, wird beim nächsten Einschalten jedoch wahrscheinlich ausfallen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

ALARM: 22
Auto-Optimierung nicht OK
(AMA NICHT OK) Während der automatischen Motoranpassung ist ein Fehler aufgetreten. Der im Display erscheinende Text gibt eine Fehlermeldung an.



ACHTUNG!
AMA kann nur durchgeführt werden, wenn während der Optimierung keine Alarme auftreten.

PRÜFE PAR 103,105 [0]
Parameter 103 oder 105 ist falsch eingestellt. Einstellung korrigieren und AMA neu starten.

P. 105 ZU NIEDRIG [1]
Der Motor ist für die Durchführung einer AMA zu klein. Für die AMA muss der Motornennstrom (Parameter 105) höher als 35 % des Ausgangsnennstroms des Frequenzumrichters sein.

ASYM. IMPEDANZ [2]
Bei der AMA wurde eine asymmetrische Impedanz im angeschlossenen Motor festgestellt. Der Motor ist möglicherweise defekt.

MOTOR ZU GROSS [3]
Der angeschlossene Motor ist für die Durchführung einer AMA zu groß. Die Einstellung in Parameter 102 stimmt nicht mit dem angeschlossenen Motor überein.

MOTOR ZU KLEIN [4]
Der angeschlossene Motor ist für die Durchführung einer AMA zu klein. Die Einstellung in Parameter 102 stimmt nicht mit dem angeschlossenen Motor überein.

ZEITÜBERSCHREITUNG [5]
AMA aufgrund störungsbehafteter Messsignale erfolglos. Starten Sie AMA evtl. mehrmals neu, bis sie erfolgreich verläuft. Bitte beachten Sie, dass wiederholte Ausführungen der AMA zu einer Erwärmung des Motors führen können, was wiederum eine Erhöhung des Statorwiderstands R_S bewirkt. Im Regelfall ist dies jedoch kein kritischer Umstand.

UNTERBR. D.BEDIENER [6]
Die AMA wurde vom Bediener abgebrochen.

INTERNER FEHLER [7]
Bei Durchführung der AMA ist ein interner Fehler aufgetreten. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

AUSSERHALB D.GRENZEN [8]
Die gefundenen Parameterwerte des Motors liegen außerhalb der zulässigen Grenzen, mit denen der Frequenzumrichter arbeiten kann.

MOTOR DREHT [9]
Die Motorwelle dreht. Stellen Sie sicher, dass die Last kein Drehen der Motorwelle bewirken kann. Starten Sie die AMA anschließend neu.

Warn- und Alarmmeldungen, Fortsetzung

ALARM 29
Kühlkörpertemperatur zu hoch
(KÜHLKÖRPER ÜBERTEMP):
Bei Schutzart IP00, IP20 oder NEMA 1 liegt die Abschaltgrenze für die Kühlkörpertemperatur bei 90 °C. Bei IP54 beträgt sie 80 °C.
Die Toleranz liegt bei ± 5 °C. Der Temperaturfehler <u>kann erst</u> dann quittiert werden, wenn die Kühlkörpertemperatur 60 °C wieder unterschritten hat.
Folgendes kann den Fehler hervorgerufen haben:

- Umgebungstemperatur zu hoch
- Zu langes Motorkabel
- Taktfrequenz zu hoch eingestellt

ALARM: 30
Motorphase U fehlt
(FEHLENDE MOT.PHASE U):
Motorphase U zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.
Schalten Sie den Frequenzumrichter ab und prüfen Sie Motorphase U.

ALARM: 31
Motorphase V fehlt
(FEHLENDE MOT.PHASE V):

Motorphase V zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.
Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase V.

ALARM: 32
Motorphase W fehlt
(FEHLENDE MOT.PHASE U):
Motorphase W zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt.
Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie Motorphase W.

WARNUNG/ALARM: 34
HPFB Kommunikationsfehler
(HPFB KOMM. FEHLER)
Die serielle Kommunikation auf der Schnittstellenoptionskarte ist ausgefallen.

ALARM: 37
Wechselrichterfehler (FU GATE-FEHLER):
IGBT oder Leistungskarte defekt. Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.

Warnungen bzgl. Auto-Optimierung 39-42
Die automatische Motoranpassung ist unterbrochen, da wahrscheinlich einige Parameter falsch eingestellt sind oder aber der angeschlossene Motor zur Durchführung der AMA zu groß oder zu klein ist. Drücken Sie zunächst [CHANGE DATA] und anschließend „Weiter“ + [OK] oder „Stopp“ + [OK]. Sind Parameteränderungen erforderlich, wählen Sie „Stopp" und beginnen Sie die AMA neu.

WARNUNG: 39
PRÜFE PAR. 104, 106
Parameter 104 *Motorfrequenz* $f_{M,N}$, oder 106 *Motornenndrehzahl* $n_{M,N}$, sind wahrscheinlich nicht korrekt eingestellt. Überprüfen Sie die Einstellung und wählen Sie „Weiter"oder [STOP].

WARNUNG: 40
PRÜFE PAR. 103, 105
Parameter 103 *Motorspannung,* $U_{M,N}$ oder 105 *Motorstrom,* $I_{M,N}$ sind wahrscheinlich nicht richtig eingestellt. Korrigieren Sie die Einstellung und beginnen Sie die AMA erneut.

WARNUNG: 41
MOTOR ZU GROSS (MOTOR ZU GROSS)
Der angeschlossene Motor ist wahrscheinlich für die Durchführung einer AMA zu groß. Die Einstellung in Parameter 102 *Motorleistung,* $P_{M,N}$ stimmt möglicherweise nicht mit dem angeschlossenen Motor überein. Überprüfen Sie den Motor, und wählen Sie „Weiter" oder [STOP].

WARNUNG: 42

MOTOR ZU KLEIN (MOTOR ZU KLEIN)
Der angeschlossene Motor ist wahrscheinlich für die Durchführung einer AMA zu klein. Die Einstellung in Parameter 102 *Motorleistung,* $P_{M,N}$ stimmt möglicherweise nicht mit dem angeschlossenen Motor überein. Überprüfen Sie den Motor, und wählen Sie „Weiter“ oder [STOP].

ALARM: 60
Sicherheitsstopp (SICHERHEITS STOP)
Klemme 27 (Parameter 304 Digitaleingänge) wurde für *Motorfreilauf + Alarm* [3] programmiert und ist logisch „0".

WARNUNG: 61
Ausgangsfrequenz niedrig (UNTER MIN.WARN-FREQ.)
Die Ausgangsfrequenz ist niedriger als Parameter 223 *F-Min. Grenze,* f_{LOW}.

WARNUNG: 62
Ausgangsfrequenz hoch (ÜBER MAX.WARN-FREQ.)
Die Ausgangsfrequenz ist höher als Parameter 224 *F-Max Grenze,* f_{HIGH}.

WARNUNG/ALARM: 63
Ausgangsstrom niedrig (UNTER MIN.WAR-STROM)
Der Ausgangsstrom ist niedriger als Parameter 221 *I-Min Grenze,* I_{LOW} . Wählen Sie die erforderliche Funktion in Parameter 409 *Unterlastfunktion*.

WARNUNG: 64
Ausgangsstrom hoch (ÜBER MAX.WARSTROM)
Der Ausgangsstrom ist höher als Parameter 222 *I-Max Grenze* I_{HIGH} .

WARNUNG: 65
Istwert niedrig (UNTER MIN.ISTWERT)
Der ausgegebene Istwert ist niedriger als Parameter 227 *Warnung Istwert tief,* FB_{LOW} .

WARNUNG: 66
Istwert hoch (ÜBER MAX.ISTWERT)
Der ausgegebene Istwert ist höher als Parameter 228 *Warnung Istwert hoch,* FB_{HIGH}.

WARNUNG: 67
Fernsollwert niedrig (UNTER MIN.SOLLWERT)
Der Fernsollwert ist niedriger als Parameter 225 *Warnung Sollwert tief,* REF_{LOW}.

WARNUNG: 68
Fernsollwert hoch (ÜBER MAX.SOLLWERT)
Der Fernsollwert ist höher als Parameter 226 *Warnung Sollwert hoch,* REF_{HIGH}.

WARNUNG: 69



Temperatur autom. reduzieren (TEMP. AUTO-REDUZIER.)
Die Kühlkörpertemperatur ist über den maximalen Wert gestiegen und die automatische Reduzierung (Par. 411) ist aktiv. *Warnung: Temp. Auto-Reduzier.*

WARNUNG/ALARM: 80
Notfallbetrieb war aktiv (NOTFALLBETRIEB WAR AKTIV)
Der Notfallbetrieb wurde über Klemme 16 oder 17 aktiviert. Wird die Warnung nach Aus- und Einschalten des Frequenzumrichters gezeigt, wenden Sie sich bitte an Ihre Danfoss-Vertretung.

WARNUNG: 81
RTC nicht bereit (RTC NICHT BEREIT)
Der Frequenzumrichter war länger als ca. 4 Tage ausgeschaltet oder der Frequenzumrichter war beim ersten Einschalten nicht 24 Stunden aktiv, um die Notstromversorgung zu laden. Sobald ein Bediener die Uhrzeit und den Wochentag neu programmiert, verschwindet diese Warnung.

WARNUNG: 99
Unbekannter Fehler (ALARM UNBEKANNT)
Ein unbekannter Fehler ist aufgetreten, den die Software nicht verarbeiten kann.
Bitte wenden Sie sich an Ihre Danfoss-Vertretung.



■ Aggressive Umgebungen

Wie alle elektronischen Geräte enthält auch ein Frequenzumrichter eine Vielzahl mechanischer und elektronischer Bauteile, die alle mehr oder weniger gegen Einflüsse aus der Umgebung empfindlich sind.



Der Frequenzumrichter darf daher nicht in Umgebungen installiert werden, deren Atmosphäre Flüssigkeiten, Partikel oder Gase enthält, welche die elektronischen Bauteile beeinflussen oder beschädigen können. Werden in solchen Fällen nicht die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen, so erhöht dies das Risiko von Ausfällen und verkürzt die Lebensdauer des Frequenzumrichters.

Flüssigkeiten können sich schwebend in der Luft befinden und im Frequenzwandler kondensieren. Darüber hinaus können sie die Korrosion von Komponenten und Metallbauteilen fördern.
Dampf, Öl und Salzwasser können ebenfalls zur Korrosion von Komponenten und Metallbauteilen führen. Für solche Umgebungen empfehlen sich Gehäuse in Schutzart IP.

Schwebende Partikel, wie z.B. Staub, können mechanische, elektrische oder thermisch bedingte Betriebsstörungen des Frequenzumrichters verursachen.
Eine Staubschicht auf dem Ventilator des Gerätes ist ein typisches Anzeichen für einen hohen Grad an Schwebepartikeln.
In sehr staubiger Umgebung sind Gehäuse gemäß Schutzart IP 54 oder ein Schrankt für IP-00/20-Geräte zu empfehlen.

In Umgebungen mit hohen Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit lösen korrodierende Gase wie z.B. Schwefel, Stickstoff und Chlorgemische chemische Prozesse aus, die sich auf die Bauteile des Frequenzumrichters auswirken. Derartige Prozesse ziehen die elektronischen Bauteile sehr schnell in Mitleidenschaft.

In solchen Umgebungen empfiehlt es sich, die Geräte in ein Gehäuse mit Frischluftzufuhr einzubauen, so dass die aggressiven Gase vom Frequenzumrichter ferngehalten werden.



ACHTUNG!
Die Aufstellung eines Frequenzumrichters in aggressiver Umgebung erhöht das Ausfallrisiko und verkürzt die Lebensdauer des Geräts erheblich.

Vor der Installation des Frequenzumrichters muss die Umgebungsluft auf Flüssigkeiten, Partikel und Gase geprüft werden. Dies kann z.B. geschehen, indem man bereits vorhandene Installationen am betreffenden Ort näher in Augenschein nimmt. Typische Anzeichen für

schädliche atmosphärische Flüssigkeiten sind an Metallteilen haftendes Wasser oder Öl oder Korrosionsbildung an Metallteilen.
Übermäßige Mengen Staub finden sich häufig an Gehäusen und vorhandenen elektrischen Anlagen. Ein Anzeichen für aggressive Schwebegase sind Schwarzverfärbungen von Kupferstäben und Kabelenden an vorhandenen Anlagen.

Alles über den VLT 6000 HVAC

■ Berechnung des resultierenden Sollwerts

Die nachfolgende Berechnung ergibt den resultierenden Sollwert, wenn Parameter 210 *Sollwert-Funktion* auf Addierend zum Sollwert [0] bzw. Erhöhung des Sollwertes - Relativ [1] programmiert ist. Der externe Sollwert ist die Summe der Sollwerte von den Klemmen 53, 54, 60

und der seriellen Schnittstelle. Die Summe dieser Sollwerte kann nie Parameter 205 *Maximaler Sollwert* übersteigen.

Der externe Sollwert kann folgendermaßen berechnet werden:

Ext. Sollw. = [(Par. 205 *Max. Sollw* . - Par. 204 *Min. Sollw*.) x Analogsignal *Klemme* 53 [V] +] / [Par. 310 Klemme 53 max. Skal. - Par. 309 Klemme 53 min. Skal.] + [(Par. 205 *Max. Sollw*. - Par. 204 *Min. Sollw*.) x Analogsignal *Klemme. 54* [V]] / [Par. 313 Klemme 54 max. Skal.- Par. 312 Klemme 54 min. Skal.] +
[(Par. 205 *Max. Sollw*. - Par. 204 *Min. Sollw*.) x Par. 314 *Klemme*. 60 [mA]] / [Par. 316 Klemme 60 max. Skal.- Par. 315 Klemme. 60 min. Skal.] + [serieller Sollwert x (Par. 205 *Max.Sollwf*. - Par. 204 *Min. ref*.)] / [16384 (4000 Hex)]

Par. 210 Sollwert-Funktion programmiert auf Addierend = *zum* Sollwert [0].

Res. Sollw. = [(Par. 205 *Max. Sollw*. - Par. 204 *Min. Sollw*.) x Par. 211-214 *Festsollwert ref*.] / [100] + [Ext. Sollwert + Par.. 204 *Min.Sollw* . + Par. 418/419 Einstellwert (nur mit Istwertrückführung)]

Par. 210 Reference type is programmed = *Relative* [1].

Res. Sollw.. = [Ext. Sollwert x Par. 211-214 *Festsollwert Sollw.*] / [100] + Par. 204 *Min. Sollw*. + Par. 418/419 Einstellwert (nur mit Istwertrückführung)



■ Galvanische Isolation (PELV)

PELV bietet Schutz durch eine extra niedere Spannung. Ein Schutz gegen elektrischen Schlag gilt als gewährleistet, wenn die Stromversorgung vom Typ PELV ist und die Installation gemäß den örtlichen bzw. nationalen Vorschriften für PELV-Versorgungen ausgeführt wurde.

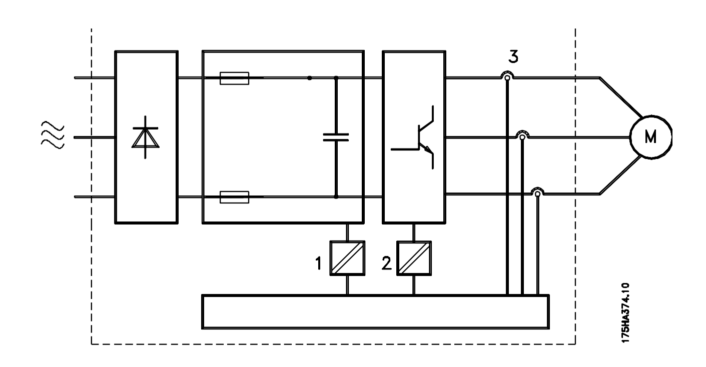
In Geräten der Baureihe VLT 6000 HVAC werden alle Steuerklemmen sowie die Klemmen 01-03 (AUX-Relais) mit niedriger Spannung gemäß (PELV) versorgt. Die galvanische (sichere) Trennung wird erreicht, indem die Anforderungen bezüglich erhöhter Isolierung erfüllt und die entsprechenden Kriech-Luftabstände beachtet werden. Die Anforderungen sind in der Norm EN 50178 beschrieben.
Zusätzliche Informationenzu PELV, siehe *RFI-Umschaltung.*

Galvanische Trennung

Die Bauteile, die die elektrische Trennung gemäß nachstehender Beschreibung bilden, erfüllen ebenfalls die Anforderungen bezüglich erhöhter Isolierung und der entsprechenden Tests gemäß Beschreibung in EN 50178.
Die galvanische Trennung ist an den drei folgenden Punkten vorhanden (vgl. Zeichnung unten):

- Netzteil (SMPS) einschl. Trennung des Signals U_{DC}, das die Zwischenkreisspannung anzeigt.
- Gate-Treiber, die die IGTBs steuern (Triggertransformatoren/Opto-Schalter).
- Stromumformer (Hall-Effekt-Stromtransducer).

HINWEIS: VLT 6002-6072, 525-600 V-Geräte erfüllen die PELV-Anforderungen gemäß EN 50178 nicht.



■ Ableitströme

Der Ableitstrom zur Erde wird hauptsächlich durch den kapazitiven Widerstand zwischen Motorphasen und Abschirmung des Motorkabels verursacht. Bei Verwendung eines Funkentstörfilters ergibt sich ein zusätzlicher Ableitstrom, da der Filterkreis durch Kondensatoren mit Erde verbunden ist. Siehe Zeichnung auf der nächsten Seite.
Die Größe des Ableitstroms ist von folgenden Faktoren (genannt in der Reihenfolge ihrer Priorität) abhängig:

1. Länge des Motorkabels
2. Motorkabel abgeschirmt oder nicht
3. Taktfrequenz
4. Funkentstörfilter ja oder nein
5. Motor am Standort geerdet oder nicht.

Der Ableitstrom ist im Hinblick auf die Sicherheit bei Handhabung und Betrieb des Frequenzumrichters von Bedeutung, wenn dieser (aufgrund eines Fehlers) nicht geerdet ist.

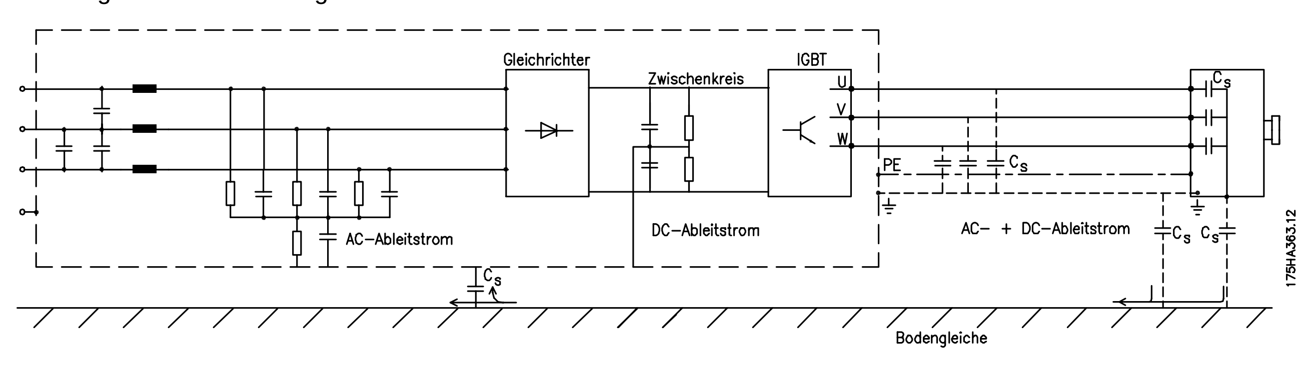




ACHTUNG!
Da der Ableitstrom >3,5 mA beträgt, muss eine verstärkte Erdung angeschlossen werden. Dies ist eine Anforderung zur Einhaltung von EN 50178. Verwenden Sie niemals ein ELCB-Relais vom Typ A, da diese für Fehlerströme aus Drehstrom-Gleichrichterladungen ungeeignet sind.

Wenn ELCB-Relais verwendet werden, müssen sie die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Eignung zum Schutz von Geräten mit einem Gleichstromanteil (DC) im Ableitstrom (Dreiphasen-Gleichrichterbrücke)
- Eignung bei Einschaltung mit pulsförmigen kurzzeitigen Ableitströmen
- Eignung für hohen Erdschlussstrom (300 mA).



Extreme Betriebsbedingungen

Kurzschluß
Der VLT 6000 HVAC ist durch Strommessung in allen drei Motorphasen gegen Kurzschlüsse geschützt. Ein Kurzschluß zwischen zwei Ausgangsphasen bewirkt einen Überstrom im Wechselrichter. Jedoch wird jeder Transistor des Wechselrichters einzeln abgeschaltet, sobald sein jeweiliger Kurzschlußstrom den höchstzulässigen Wert überschreitet.

Nach einigen Mikrosekunden schaltet die Treiberkarte den Wechselrichter ab, und der Frequenzumrichter zeigt einen Fehlercode an, je nach Impedanz und Motorfrequenz.

Erdschluß
Der Wechselrichter schaltet im Falle des Erdschlusses einer Motorphase innerhalb von einigen Mikrosekunden ab, je nach Impedanz und Motorfrequenz.

Schalten am Ausgang
Das Schalten am Ausgang, zwischen Motor und Frequenzumrichter, ist uneingeschränkt zulässig. Durch Schalten am Ausgang kann der VLT 6000 HVAC keinen Schaden nehmen. Es können jedoch Fehlermeldungen auftreten.

Vom Motor erzeugte Überspannung
Die Zwischenkreisspannung steigt bei generatorischem Betrieb des Motors an. Dieser kommt in zwei Fällen vor:

1. Die Last treibt den Motor an (bei konstanter Ausgangsfrequenz vom Frequenzumrichter), d.h. die Last erzeugt Energie.
2. Während einer Verzögerung (Rampenreduzierung) bei großem Trägheitsmoment und geringer Last, wenn dabei die Rampenzeit zu kurz ist ist, um die Energie als Verlustleistung im VLT-Frequenzumrichter, im Motor und in der Installation abgeben zu können.



Das Steuergerät versucht, falls möglich, die Rampe zu korrigieren.
The inverter turns off to protect the transistors and the intermediate circuit capacitors when a certain voltage level is reached.

Mains drop-out
Bei Erreichen eines bestimmten Spannungsniveaus schaltet der Wechselrichter ab, um die Transistoren und die Zwischenkreiskondensatoren zu schützen.

Netzspannungsausfall.
Bei einem Netzspannungsausfall arbeitet der VLT 6000 HVAC weiter, bis die Zwischenkreisspannung unter die minimale Stopspannung abgefallen ist, die typischerweise 15% unter der niedrigsten Nenn-Versorgungsspannung des VLT 6000 HVAC liegt. Die Zeitdauer bis zum Stoppen des Wechselrichters hängt von der Höhe der Netzspannung vor dem Netzspannungsausfall sowie von der Motorlast ab.

Statische Überlastung
VLT 6000 HVAC (die Stromgrenze in Parameter 215 *Stromgrenze,* I_{GRENZE} ist überschritten), versucht die Steuerung, die Last zu vermindern, indem sie die Ausgangsfrequenz verringert.
Bei zu starker Überlastung kann ein Strom auftreten, der dazu führt, daß der VLT-Frequenzumrichter nach ca. 1,5 s abschaltet.

Der Betrieb an der Stromgrenze läßt sich in Parameter 412 *Zeitverzögerung Stromgrenze,* I_{GRENZE} zeitlich einschränken (0-60s).

■ Spitzenspannung am Motor

Wird im Wechselrichter ein Transistor geöffnet, so steigt die an den Motor anliegende Spannung um ein dU/dt-Verhältnis an, das von folgenden Faktoren abhängig ist:

- Motorkabel (Typ, Querschnitt, Länge, Länge mit/ohne Abschirmung)
- Induktivität

Die natürliche Induktion verursacht ein Überschwingen der Motorspannung U_{SPITZE}, bevor sie sich auf einem Niveau stabilisiert, das von der Spannung im Zwischenkreis abhängt. Anstiegzeit und Spitzenspannung U_{SPITZE} beeinflussen die Lebensdauer des Motors. Eine zu hohe Spitzenspannung beeinträchtigt vor allem Motoren ohne Phasentrennungspapier in den Wicklungen. Bei kurzen Motorkabeln (wenige Meter) sind Anstiegzeit und Spitzenspannung relativ niedrig. Bei langem Motorkabel (100 m) erhöhen sich Anstiegzeit und Spitzenspannung.

Werden sehr kleine Motoren ohne Phasentrennungspapier eingesetzt, so empfiehlt es sich, dem Frequenzumrichter ein LC-Filter nachzuschalten.
Typische Werte für Anstiegzeit und Spitzenspannung U_{SPITZE} werden an den Motorklemmen zwischen zwei Phasen gemessen.

Näherungswerte für unten nicht aufgeführte Kabellängen und Spannungen lassen sich über die folgenden Faustregeln ermitteln:

1. Die Anstiegzeit nimmt proportional zur Kabellänge zu/ab.
2. U_{SPITZE} = DC-Zwischenkreisspannung x 1,9 (DC-Zwischenkreisspannung = Netzspannung x 1,35).
3. $$dU \Big/ dt = \frac{0.5 \times U_{SPITZE}}{Anstiegzeit}$$



Daten werden gemäß IEC 60034-17 gemessen.

VLT 6002-6011 / 380-460 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
50 m	380 V	0,3 µs	850 V	2000 V/µs
50 m	500 V	0,4 µs	950 V	2600 V/µs
150 m	380 V	1,2 µs	1000 V	667 V/µs
150 m	500 V	1,3 µs	1300 V	800 V/µs

VLT 6016-6122 / 380-460 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
32 m	380 V	0,27 µs	950 V	2794 V/µs
70 m	380 V	0,60 µs	950 V	1267 V/µs
132 m	380 V	1,11 µs	950 V	685 V/µs

VLT 6152-6352 / 380-460 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
70 m	400 V	0,34 µs	1040 V	2447 V/µs

VLT 6402-6602 / 380-460 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
29 m	500 V	0,71 µs	1165 V	1389 V/µs
29 m	400 V	0,61 µs	942 V	1233 V/µs

VLT 6002-6011 / 525-600 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
35 m	600 V	0,36 µs	1360 V	3022 V/µs

VLT 6016-6072 / 525-600 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
35 m	575 V	0,38 µs	1430 V	3011 V/µs

VLT 6102-6402 / 525-600 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
25 m	575 V	0,45 µs	1159	1428 V/µs

VLT 6502-6652 / 525-600 V				
Kabellänge	Netzspannung	Anstiegzeit	Spitzenspannung	dU/dt
25 m	575 V	0,25 µs	1159	2510 V/µs

■ Schalten am Eingang

Beim Schalten am Eingang ist die jeweilige Netzspannung zu berücksichtigen.
Der folgenden Tabelle sind die Wartezeiten zwischen Unterbrechungen zu entnehmen.

Netzspannung	380 V	415 V	460 V
Wartezeit	48 s	65 s	89 s

■ Störgeräusche

Die Störgeräusche vom Frequenzumrichter stammen aus zwei Quellen:
1. DC-Zwischenkreisdrosseln
2. Eingebauter Kühllüfter

Nachfolgend sind die maximalen Nennwerte aufgeführt, die in einem Abstand von 1 m vom Gerät und bei voller Belastung gemessen wurden:

VLT 6002-6006 200-240 V, VLT 6002-6011 380-460 V
IP20-Geräte: 50 dB(A)
IP54-Geräte: 62 dB(A)

VLT 6008-6027 200-240 V, VLT 6016-6122 380-460 V
IP20-Geräte: 61 dB(A)
IP54-Geräte: 66 dB(A)

VLT 6042-6062 200-240 V
IP00/20-Geräte: 70 dB(A)
IP54-Geräte: 65 dB(A)

VLT 6152-6352 380-460 V
IP00/IP21/NEMA 1/IP54: 74 dB(A)

VLT 6402 380-460 V
Alle Gehäusetypen: 80 dB(A)

VLT 6502-6602 380-460 V
Alle Gehäusetypen: 83 dB(A)

VLT 6002-6011 525-600 V
IP20/NEMA 1-Geräte: 62 dB(A)

VLT 6102-6402 525-600 V
IP20/NEMA 1-Geräte: 74 dB(A)
IP54-Geräte: 74 dB(A)
VLT 6502 525-600 V
Alle Einheiten: 80 dB(A)

VLT 6602-6652 525-600 V
Alle Einheiten: 83 dB(A)

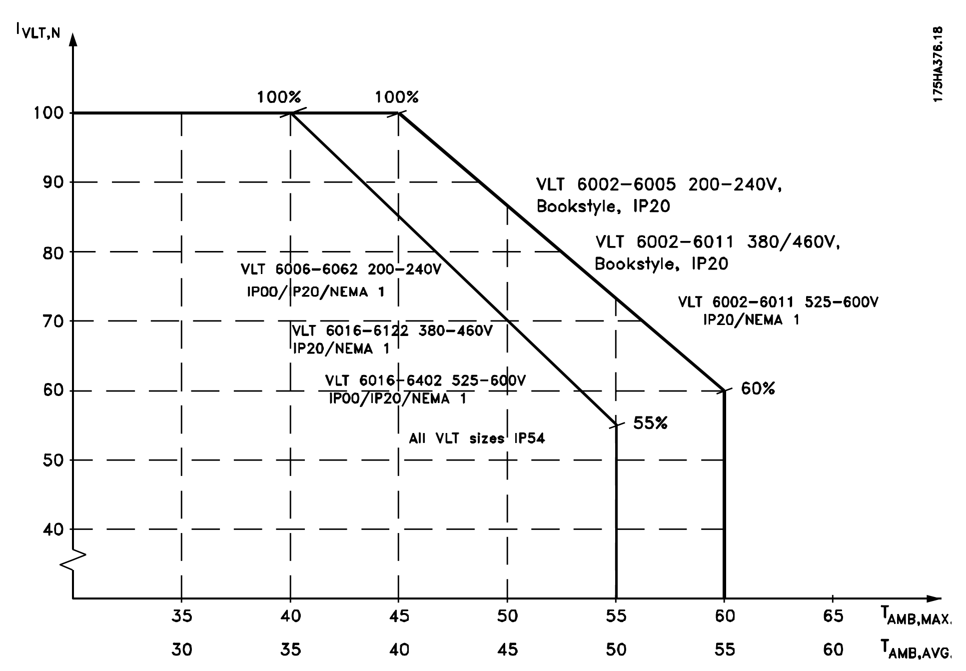
* Gemessen in 1 m Abstand vom Gerät bei Volllast.



■ Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur ($T_{AMB,MAX}$) ist die maximal zulässige Temperatur. Der über 24 h gemessene Durchschnittswert ($T_{AMB,AVG}$) muss mindestens 5 °C darunter liegen.

Wird der VLT 6000 HVAC bei Temperaturen über 45 ºC betrieben, so ist eine Reduzierung des Dauerausgangsstroms notwendig.



- Der Strom von VLT 6152-6602, 380-460 V und VLT 6102-6402, 525-600 V ist über einem Maximum von 55 °C um 1 %/°C zu reduzieren.
- Der Strom von VLT 6502-6652, 525-600 V, ist über einem Maximum von 55 °C um 1,5 %/°C zu reduzieren.

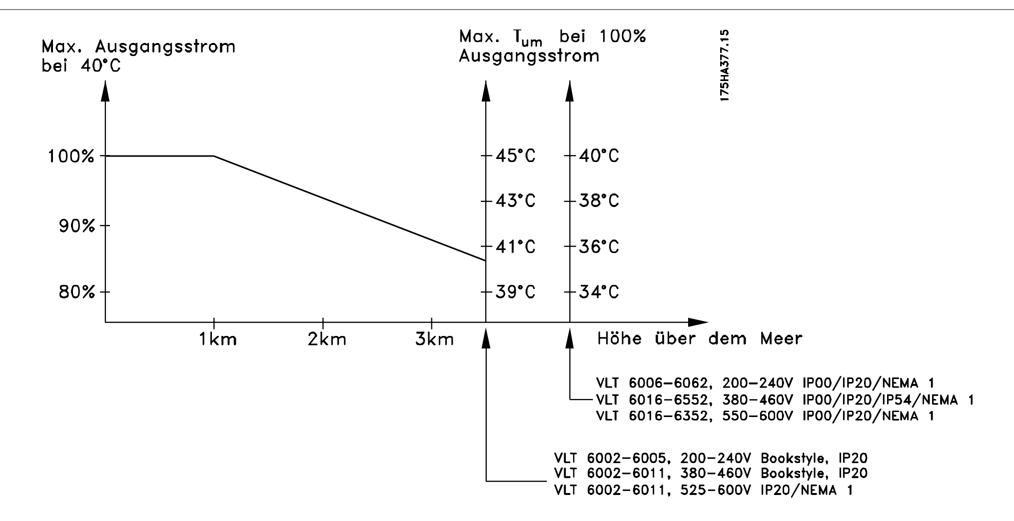
■ Leistungsreduzierung wegen Luftdruck

Unterhalb von 1000 m ü.d.M. ist keine Leistungsreduzierung erforderlich.

Oberhalb von 1000 m muß entweder die Umgebungstemperatur (T_{AMB}) oder der max. Ausgangsstrom ($I_{VLT,MAX}$) entsprechend dem nachstehenden Schaubild verringert werden.

1. Verringerung des Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Höhe ü.d.M. bei T_{AMB} = max. 45°C
2. Verringerung der max. Umgebungstemperatur T_{AMB} in Abhängigkeit von der Höhe ü.d.M. bei 100% Ausgangsstrom.





■ Leistungsreduzierung wegen Betriebs mit niedriger Drehzahl

Wird eine Kreiselpumpe oder ein Lüfter von einem VLT 6000 HVAC-Frequenzumrichter gesteuert, dann ist es nicht erforderlich, bei niedriger Drehzahl den Ausgangsstrom zu verringern, da die Lastkennlinie der Kreiselpumpe bzw. des Lüfters automatisch für die nötige Verringerung sorgt.

■ Leistungsreduzierung wegen langer Motorkabel oder wegen Kabeln mit größerem Querschnitt

Der VLT 6000 HVAC wurde mit einem 300 m langen nicht abgeschirmten Kabel sowie mit einem 150 m langen abgeschirmten Kabel getestet.

Der VLT 6000 HVAC ist für ein Motorkabel mit Nennquerschnitt ausgelegt. Bei Verwendung eines Kabels mit größerem Querschnitt empfiehlt es sich, den Ausgangsstrom für jede Stufe, um die der Querschnitt vergrößert wird, um 5% zu verringern. (Ein vergrößerter Kabelquerschnitt hat eine erhöhte Kapazität nach Erde und somit einen ansteigenden Erdableitstrom zur Folge.)

■ Leistungsreduzierung wegen hoher Taktfrequenz

Eine höhere Taktfrequenz (einzustellen in Parameter 407 *Taktfrequenz*) führt zu höheren Verlusten in der Elektronik des Frequenzumrichters.

Der VLT 6000 HVAC verfügt über ein Pulsmuster, das eine Einstellung der Taktfrequenz im Bereich von 3,0-10,0/14,0 kHz zulässt.

Übersteigt die Taktfrequenz 4,5 kHz, so reduziert der Frequenzumrichter automatisch den Ausgangsnennstrom $I_{VLT,N,}$.

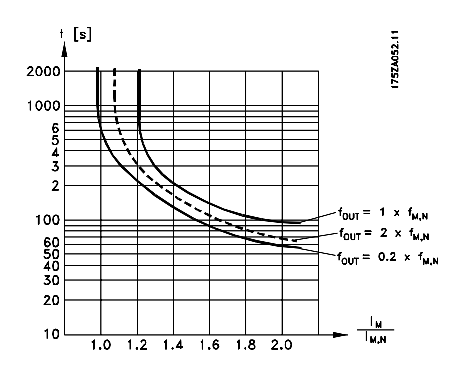
In beiden Fällen erfolgt die Reduzierung linear bis auf 60 % von $I_{VLT,N}$.

Die Tabelle zeigt die für Geräte der Baureihe VLT 6000 HVAC geltenden Werte für min., max. und werkseingestellte Taktfrequenzen.

Taktfrequenz [kHz]	Min.	Max.	Werk.
VLT 6002-6005, 200 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6006-6032, 200 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 200 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6002-6011, 460 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6016-6062, 460 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6072-6122, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6152-6352, 460 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6402-6602, 460 V	1.5	3.0	3,0
VLT 6002-6011, 600 V	4.5	7.0	4.5
VLT 6016-6032, 600 V	3.0	14.0	4.5
VLT 6042-6062, 600 V	3.0	10.0	4.5
VLT 6072, 600 V	3.0	4.5	4.5
VLT 6102-6352, 690 V	1.5	2.0	2.0
VLT 6402, 600 V	1.5	1.5	1.5

Thermischer Motorschutz

Die Motortemperatur wird aufgrund des Motorstroms, der Ausgangsfrequenz und der Zeit berechnet. Siehe Parameter 117, *Therm.Motorschu.* .



Schwingungen und Stöße

Der VLT 6000 HVAC wurde gemäß einem Verfahren getestet, das auf den folgenden Normen beruht:

IEC 68-2-6:	Sinusschwingung – 1970
IEC 68-2-34:	Zufallsverteilte Breitbandschwingung - allgemeine Anforderungen
IEC 68-2-35:	Zufallsverteilte Breitbandschwingung - hohe Reproduzierbarkeit
IEC 68-2-36:	Zufallsverteilte Breitbandschwingung - mittlere Reproduzierbarkeit

Der VLT 6000 HVAC erfüllt die Anforderungen, die den Bedingungen entsprechen, wenn das Gerät an der Wand oder auf dem Boden eines Fabrikgebäudes oder aber in einem an der Wand oder auf dem Boden festgeschraubten Schaltschrank installiert ist.

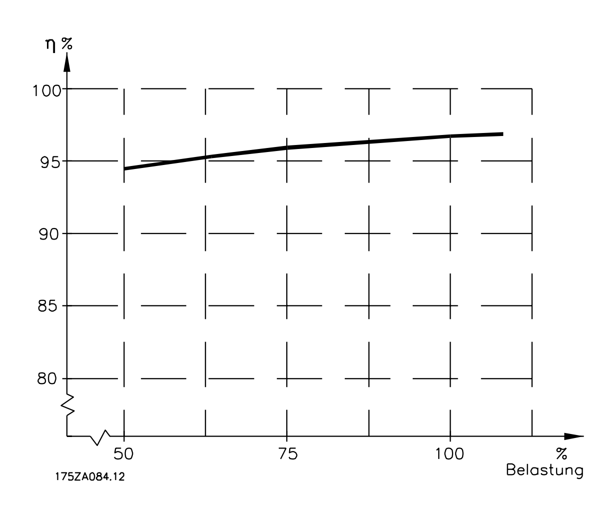
Luftfeuchtigkeit

Der VLT 6000 HVAC ist entsprechend den Normen IEC 68-2-3, EN 50178 Pkt. 9.4.2.2 / DIN 40040, Klasse E bei 40° C ausgelegt.
Siehe *Spezifikationen* in *Allgemeine technische Daten.*



■ Wirkungsgrad

Zur Verringerung des Energieverbrauchs eines Systems ist es sehr wichtig, seinen Wirkungsgrad zu optimieren. Der Wirkungsgrad jedes einzelnen Elements im System sollte so hoch wie möglich sein.



Wirkungsgrad des VLT 6000 HVAC (η_{VLT})

Die Last am Ausgang des Frequenzumrichters hat wenig Einfluß auf seinen Wirkungsgrad. Bei der Nennfrequenz des Motors $f_{M,N}$ ist der Wirkungsgrad im allgemeinen gleich, egal ob der Motor 100% des Wellen-Nenndrehmoments oder nur 75% (bei Teillast) abgibt.

Der Wirkungsgrad nimmt geringfügig ab, wenn die Taktfrequenz auf einen Wert über 4 kHz eingestellt wird (Parameter 407 *Taktfrequenz*). Eine geringfügige Abnahme des Wirkungsgrads ergibt sich auch bei einer Netzspannung von 460 V oder wenn das Motorkabel länger als 30 m ist.

Wirkungsgrad des Motors (η_{MOTOR})

Der Wirkungsgrad eines an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors hängt von der Sinusform des Stroms ab. Im allgemeinen ist der Wirkungsgrad genauso gut wie bei Netzbetrieb. Der Wirkungsgrad des Motors hängt vom Motortyp ab.

Im Bereich zwischen 75 und 100% des Nenndrehmoments ist der Wirkungsgrad des Motors praktisch konstant, und zwar sowohl bei Steuerung durch den Frequenzumrichter als auch bei Betrieb direkt am Netz.

Bei kleinen Motoren ist der Einfluß der U/f-Kennlinie auf den Wirkungsgrad vernachlässigbar. Bei Motoren ab einer Leistung von 11 kW sind merkliche Verbesserungen festzustellen.

Im allgemeinen wirkt sich die Taktfrequenz bei kleinen Motoren nicht auf den Wirkungsgrad aus. Motoren ab einer Leistung von 11 kW weisen eine Verbesserung des Wirkungsgrads um 1–2% auf. Die Ursache dafür ist, daß die Sinusform des Motorstroms bei hoher Taktfrequenz fast perfekt ist.

Wirkungsgrad des Systems (η_{SYSTEM})

Um den Systemwirkungsgrad zu berechnen, wird der Wirkungsgrad des VLT 6000 HVAC (hVLT) mit dem Wirkungsgrad des Motors (hMOTOR) multipliziert:

$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$

Anhand der oben skizzierten Kennlinie ist es möglich, den Systemwirkungsgrad bei verschiedenen Drehmomenten zu ermitteln.



■ Netzstörung/Oberwellen

Frequenzumrichter nehmen vom Netz einen nicht sinusförmigen Strom auf, der den Eingangsstrom I_{RMS} erhöht. Ein nicht sinusförmiger Strom kann mit Hilfe einer Fourier-Analyse in Sinusströme mit verschiedenen Frequenzen zerlegt werden, d. h. in verschiedene Oberwellenströme I_N mit einer Grundfrequenz von 50 Hz:

Oberwellenströme	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz

Die Oberwellen tragen nicht direkt zur Leistungsaufnahme bei, sie erhöhen jedoch die Wärmeverluste in der Installation (Transformator, Kabel). Bei Anlagen mit einem relativ hohen Prozentsatz an Gleichrichterbelastung ist es deshalb wichtig, die Oberwellenströme auf einem niedrigen Pegel zu halten, um eine Überlastung des Transformators und hohe Temperaturen in den Kabeln zu vermeiden.

Oberwellenströme verglichen mit dem RMS-Eingangsstrom:

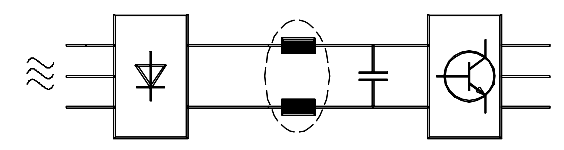
	Eingangsstrom
I_{RMS}	1.0
I_1	0.9
I_5	0.4
I_7	0.3
I_{11-49}	<0,1

Um die Oberwellenströme niedrig zu halten, verfügen Geräte der Baureihe VLT 6000 HVAC serienmäßig über Zwischenkreisdrosseln. Dies reduziert normalerweise den Eingangsstrom I_{RMS} um 40 % , auf 40-45 % THD.

In einigen Fällen ist eine weitergehende Entstörung erforderlich (z. B. bei Nachrüstung von Frequenzumrichtern). Zu diesem Zweck bietet Danfoss die beiden Oberwellenfilter AHF05 und AHF10 an, mit denen Oberwellen auf ca. 5 % bzw. 10 % reduziert werden können. Nähere Einzelheiten finden Sie im Produkthandbuch MG.80.BX.YY. Zur Berechnung von Oberwellen bietet Danfoss das Software-Tool MCT31 an.

Oberwellenströme können eventuell Kommunikationsgeräte stören, die an denselben Transformator angeschlossen sind, oder Resonanzen in Verbindung mit Blindstromkompensationsanlagen verursachen. VLT 6000 HVAC ist gemäß den folgenden Normen ausgelegt:

- IEC 1000-3-2
- IEEE 519-1992
- IEC 22G/WG4
- EN 50178
- VDE 160, 5.3.1.1.2



Die resultierende Spannungsverzerrung durch Oberwellenströme in der Netzversorgung hängt von der Höhe der Oberwellenströme, multipliziert mit der Impedanz der betreffenden Frequenz ab. Die gesamte Spannungsverzerrung THD wird aus den einzelnen Spannungsoberwellen nach folgender Formel berechnet:

$$THD\% = \frac{\sqrt{U\frac{2}{5} + U\frac{2}{7} + ... + U\frac{2}{N}}}{U_1} (U_N\% \ \ von\ U)$$

■ Leistungsfaktor

Der Leistungsfaktor ist das Verhältnis zwischen I_1 und I_{RMS} .

Der Leistungsfaktor einer 3-Phasen-Versorgung ist definiert als:

$$= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos\varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}}$$

$$Leistungsfaktor = \frac{I_1 \, x \, \cos\varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \ \ da \ \ \cos\varphi = 1$$

Der Leistungsfaktor gibt an, wie stark ein Frequenzumrichter das Versorgungsnetz belastet. Je niedriger der Leistungsfaktor, desto höher der I_{RMS} (Eingangsstrom) bei gleicher Leistung.



Darüber hinaus weist ein hoher Leistungsfaktor darauf hin, dass die Oberwellenbelastung sehr niedrig ist.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + ... + I_n^2}$$

EMV-Prüfergebnisse (Störaussendung, Störfestigkeit)
Folgende Ergebnisse wurden unter Verwendung eines Frequenzumrichters (mit Optionen, falls relevant), mit abgeschirmtem Steuerkabel, eines Steuerkastens mit Potentiometer sowie eines Motors und geschirmten Motorkabels erzielt.

VLT 6002-6011/ 380-460 V VLT 6002-6005/ 200-240V	Störaussendung					
	Umgebung	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe		
	Fachgrundnorm	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B		EN 61800-3
Einstellung	Motorkabel	leitungsgebunden 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz	leitungsgebunden 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz	leitungsgebunden/abgestrahlt 150 kHz-30 MHz
VLT 6000 mit EMV-Filteroption	300 m nicht abgeschirmt	Ja [2)]	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	50 m abgeschirmt (Buchformat 20 m)	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja/Ja
	150 m abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja
VLT 6000 mit EMV-Filter (+ LC-Modul)	300 m nicht abgeschirmt	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja/Nein
	50 m abgeschirmt	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja/Ja
	150 m abgeschirmt	Ja	Ja	Nein	Nein	Ja/Ja

VLT 6016-6602/ 380-460 V VLT 6006-6062 / 200-240 V VLT 6102-6652, 525-600 V	Störaussendung				
	Umgebung	Industriebereich		Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereich sowie Kleinbetriebe	
	Fachgrundnorm	EN 55011 Klasse A1		EN 55011 Klasse B	
Einstellung	Motorkabel	leitungsgebunden 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz	leitungsgebunden 150 kHz-30 MHz	abgestrahlt 30 MHz-1 GHz
VLT 6000 ohne EMV-Filteroption[4)]	300 m nicht abgeschirmt	Nein	Nein	Nein	Nein
	150 m abgeschirmt	Nein	Ja [6)]	Nein	Nein
VLT 6000 mit EMV-Option	300 m nicht abgeschirmt	Ja [2, 6)]	Nein	Nein	Nein
	50 m abgeschirmt	Ja	Ja [6)]	Ja [1, 3, 6)]	Nein
	150 m abgeschirmt	Ja [6)]	Ja[6)]	Nein	Nein

1) Gilt nicht für VLT 6152-6602, 380-460 V
2) Abhängig von den Installationsbedingungen
3) VLT 6042-6062, 200-240 V
4) VLT 6152-6602, 380-460 V, erfüllt Klasse A2 mit 50 m abgeschirmtem Kabel ohne EMV-Filter (Typencode R0).
5) VLT 6102-6402, 525-600 V, erfüllt Klasse A2 mit 150 m abgeschirmtem Kabel ohne EMV-Filter (Typencode R0) und Klasse A1 mit 30 m abgeschirmtem Kabel mit EMV-Filteroption R1.
VLT 6502-6652, 525-600 V, erfüllt Klasse A2 mit 150 m abgeschirmtem Kabel ohne EMV-Filter (Typencode R0).
6) Gilt nicht für VLT 6102-6652, 525-600 V.

Um leitungsgebundene Störungen der Netzversorgung sowie die vom Frequenzumrichter abgestrahlten Störungen zu minimieren, müssen die Motorkabel so kurz wie möglich sein, und die Abschirmlitzen müssen gemäß Abschnitt „Elektrische Installation“ hergestellt sein.

EMV / Immunität

Um die Immunität gegen elektromagnetische Störungen zu überprüfen, wurde folgende Immunitätsprüfung einem System vorgenommen, das aus einem Frequenzumrichter (gegebenenfalls mit Optionen), einem abgeschirmten Steuerkabel, einem Steuerkasten mit Potentiometer sowie einem Motor und Motorkabel bestand.

Die Prüfungen wurden gemäß den folgenden grundelegenden Normen durchgeführt:

EN 61000-4-2 (IEC 1000-4-2): Elektrostatische Entladungen
Simulation elektrostatischer Entladungen von Personen.

EN 61000-4-3 (IEC 1000-4-3): Eingestrahlte elektromagnetische Felder, amplitudenmoduliert
Simulation der Auswirkungen von Radar-, Funk- und Mobilfunkgeräten.

EN 61000-4-4 (IEC 1000-4-4): Burst-Transienten
Simulation von durch Schalten eines Schützes, Relais o.ä. hervorgerufenen Störungen.

EN 61000-4-5 (IEC 1000-4-5): Überspannungs-Transienten
Simulation von z.B. durch einen in der Nähe von Installationen einschlagenden Blitz hervorgerufenen Transienten.

ENV 50204: Eingestrahlte elektromagnetische Felder, pulsmoduliert
Simulation der Auswirkungen von GSM-Telefonen.

ENV 61000-4-6: Über Kabel eindringende HF-Störungen
Simulation der Auswirkungen von an Versorgungskabel angeschlossenen Funkgeräten.

VDE 0160 Klasse W2 Testpuls: Netztransienten
Simulation von durch Unterbrechen von Hauptsicherungen, Schalten von Leistungsfaktorkorrektur- Kondensatoren usw. hervorgerufenen Hochenergie-Transienten.



■ Störfestigkeit, (Fortsetzung)

Fachgrundnorm	Burst IEC 1000-4-4	Stoßspannung IEC 1000-4-5		ESD 1000-4-2	Abgestrahltes elektro-magn. Feld IEC 1000-4-3	Netz-verzerrung VDE 0160	HF-Gleichtakt-spannung ENV 50141	Abgestrahltes Funk-frequenzfeld ENV 50140
Abnahmekriterium	B	B		B	A		A	A
Port-Anschluss	CM	DM	CM	-	-	CM	CM	
Netz	OK	OK	-	-	-	OK	OK	-
Motor	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Steuerleitungen	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
PROFIBUS-Option	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Signalschnittstelle <3m	OK	-	-	-	-	-	-	-
Gehäuse	-	-	-	OK	OK	-	-	OK
Zwischenkreiskopplung	OK	-	-	-	-	-	OK	-
Standardbus	OK	-	OK	-	-	-	OK	-
Grundanforderungen				-	-	-		-
Netz	4 kV/5 kHz/DCN	2 kV/2 Ω	4 kV/12 Ω	-	-	2,3 x U_N [2]	10 V_{RMS}	-
Motor	4 kV/5 kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Steuerleitungen	2 kV/5 kHz/CCC	-	2 kV/2 Ω[1]	-	-	-	10 V_{RMS}	-
PROFIBUS-Option	2 kV/5 kHz/CCC	-	2 kV/2 Ω[1]	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Signalschnittstelle <3m	1 kV/5 kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Gehäuse	-	-	-	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	-	-	-
Zwischenkreiskopplung	4 kV/5 kHz/CCC	-	-	-	-	-	10 V_{RMS}	-
Standardbus	2 kV/5 kHz/CCC	-	4 kV/2[1]	-	-	-	10 V_{RMS}	-

DM: Differenzmodus
CM: Gleichtakt
CCC: Kapazitive Schellenkopplung
DCN: Galvanisches Kopplungsnetz
1) Einkopplung auf Kabelschirm
2) 2,3 x U_N: max. Prüfimpuls 380 V_{AC}: Klasse 2/1250 V_{SPITZE}, 415 VAC: Klasse 1/1350 V_{SPITZE}

Begriffsdefinitionen

Die Definitionen sind alphabetisch geordnet.

Analogeingänge:
Die Analogeingänge können zur Steuerung diverser Funktionen des VLT-Frequenzumrichters benutzt werden.
Es gibt zwei Arten von Analogeingängen:
Stromeingang, 0–20 mA
Spannungseingang, 0–10 V DC

Analogsollwert:
Ein Spannungssignal an den Eingängen 53, 54 oder ein Stromsignal an Eingang 60.

Analogausgänge:
Es gibt zwei Analogausgänge, die ein Signal von 0–20 mA, 4–20 mA oder ein Digitalsignal liefern können.

Automatische Motoranpassung (AMA):
Automatischer Motoranpassungsalgorithmus, der die elektrischen Parameter für den angeschlossenen Motor (im Stillstand) bestimmt.

AWG:
AWGSteht für American Wire Gauge, amerikanische Maßeinheit für Kabelquerschnitt.

Betriebsbefehle:
Mit Hilfe des Bedienfeldes und der Digitaleingänge kann der angeschlossene Motor gestartet und gestoppt werden.
Die Funktionen sind in zwei Gruppen mit folgenden Prioritäten aufgeteilt:

Gruppe 1	Quittieren, Freilaufstop, Quittieren und Freilaufstop, DC-Bremse, Stop und Taste OFF/STOP]
Gruppe 2	Start, Pulsstart, Reversierung, Start Reversierung, Jog und Ausgang speichern

Die Funktionen der Gruppe 1 werden auch Einschaltsperrbefehle genannt. Der Unterschied zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 besteht darin, daß in Gruppe 1 alle Signale aufgehoben sein müssen, damit der Motor anlaufen kann. Der Motor kann dann durch ein einzelnes Startsignal der Gruppe 2 gestartet werden.
Ein als Gruppe 1 gegebener Stopbefehl erzeugt die Displayanzeige STOP.
Ein als Gruppe 2 gegebener fehlender Startbefehl erzeugt die Displayanzeige STAND BY.

Digitaleingänge:
Die Digitaleingänge können zur Steuerung diverser Funktionen des VLT-Frequenzumrichters benutzt werden.

Digitalausgänge:
Es gibt vier Digitalausgabemöglichkeiten, zwei steuern potentialfreie Relaiskontakte an, zwei weitere, hardwaremäßig kombiniert mit den Analogausgängen, liefern 24 V DC-Signal (max. 40 mA).

f_{JOG}
TDie dem Motor vom VLT-Frequenzumrichter zugeführte Ausgangsfrequenz, wenn die Jog-Funktion über Digitaleingänge oder serielle Kommunikation aktiviert ist.

f_{M}
Die dem Motor zugeführte Frequenz.

$f_{M,N}$
Motornennfrequenz (Typenschilddaten).

f_{MAX}
Die dem Motor zugeführte maximale Ausgangsfrequenz.

f_{MIN}
Die dem Motor zugeführte minimale Ausgangsfrequenz.

I_{M}
Der dem Motor zugeführte Strom.

$I_{M,N}$
Motornennstrom (Typenschilddaten).

Initialisierung:
Durch die Initialisierung (siehe Parameter 620 *Betriebsart*) wird der VLT-Frequenzumrichter wieder auf Werkseinstellung gebracht.

$I_{VLT,MAX}$
Maximaler Ausgangsstrom den der VLT-frequenzumrichter kurzzeitig liefern kann.

$I_{VLT,N}$
Der Ausgangsnennstrom, den der VLT-Frequenzumrichter liefern kann.

LCP:
Das Bedienfeld, das eine komplette Schnittstelle zur Bedienung und Programmierung des VLT 6000 HVAC darstellt. Das Bedienfeld ist abnehmbar und kann mit Hilfe eines zugehörigen Montagebausatzes bis zu 3 m entfernt vom VLT-Frequenzumrichter, z.B. in einer Schalttafel, angebracht werden.

LSB:
Niedrigstwertiges Bit.



Wird zur Kennzeichnung von Binäreingängen und bei der seriellen Kommunikation benutzt.

MCM:
Steht für "Mille Circular Mil", amerikanische Maßeinheit für Kabelquerschnitt.

MSB:
Höchststwertiges Bit.
Wird zur Kennzeichnung von Binäreingängen und bei der seriellen Kommunikation benutzt.

$n_{M,N}$
Nenndrehzahl des Motors (Typenschilddaten).

η_{VLT}
Der Wirkungsgrad des VLT-Frequenzumrichters ist definiert als das Verhältnis zwischen Leistungsabgabe und Leistungsaufnahme.

Online-/Offline-Parameter:
Online-Parameter werden sofort nach Änderung des Datenwertes aktiviert. Offline-Parameter werden erst aktiviert, wenn an der Bedieneinheit OK eingegeben wurde.

PID:
Der PID-Regler sorgt durch Anpassung der Ausgangsfrequenz an wechselnde Belastungen für die Aufrechterhaltung der gewünschten Prozeßleistung (Druck, Temperatur usw).

$P_{M,N}$
Vom Motor gelieferte Nennleistung (Typenschilddaten).

Setup (Parametersätze):
Es gibt vier Setups, in denen Parameter hinterlegt werden können. Es kann zwischen den vier Parametersätzen hin- und hergewechselt werden, und es ist möglich, einen Satz zu bearbeiten.

Ref_{MAX}
Der höchste Wert, den der Sollwert haben kann. Die Einstellung erfolgt in Parameter 205 *Maximaler Sollwert, Sollw*$_{MAX}$.

Ref_{MIN}
Der niedrigste Wert, den der Sollwert haben kann. Die Einstellung erfolgt in Parameter 204 *Minimaler Sollwert, Sollw*$_{MIN}$.

Setup (Parametersätze):
Es gibt vier Setups, in denen Parameter hinterlegt werden können. Es kann zwischen den vier Parametersätzen hin- und hergewechselt werden, und es ist möglich, einen Satz zu bearbeiten.

Einschaltsperrbefehl:
Ein Stopbefehl, der der Gruppe 1 der Betriebsbefehle angehört, siehe Gruppe 1 Betriebsbefehle.

Stopbefehl:
Siehe Betriebsbefehle.

Thermistor:
Ein temperaturabhängiger Widerstand, der dort angeordnet wird, wo die Temperatur überwacht werden soll (VLT oder Motor).

Abschaltung:
Ein Zustand, der in verschiedenen Situationen auftritt, z.B. bei Übertemperatur des VLT-Frequenzumrichters. Eine Abschaltung kann durch Betätigen von Reset oder in einigen Fällen automatisch aufgehoben werden.

Abschaltsperre:
Ein Zustand, der in verschiedenen Situationen auftritt, z.B. bei Übertemperatur des VLT-Frequenzumrichters. Eine Abschaltung kann durch Unterbrechen der Netzversorgung und erneutes Starten des VLT-Frequenzumrichters aufgehoben werden.

U_M
Die dem Motor zugeführte Spannung.

$U_{M,N}$
Motornennspannung (Typenschilddaten).

$U_{VLT,\ MAX}$
Maximale Ausgangsspannung.

VT-Kennlinie:
Variable Drehmomentkennlinie, die für Pumpen und Lüfter benutzt wird.



■ Parameterübersicht und Werkseinstellungen

PNU #	Parameter- beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen währ. d. Betr.	4 P. Sätze änderbar	Konv.- index	Daten- typ
001	Sprachauswahl	Englisch		Ja	Nein	0	5
002	Aktiver Parametersatz	Parametersatz 1		Ja	Nein	0	5
003	Kopieren von Parametersätzen	Keine Kopie		Nein	Nein	0	5
004	Bedienfeldkopie	Keine Kopie		Nein	Nein	0	5
005	Max. Wert für Displayskalierung	100.00	0-999.999,99	Ja	Ja	-2	4
006	Einheit für Displayskalierung	Keine Einheit		Ja	Ja	0	5
007	Displayzeile 2	Frequenz, Hz		Ja	Ja	0	5
008	Displayzeile 1.1	Sollwert, Einheit		Ja	Ja	0	5
009	Displayzeilet 1.2	Motorstrom,[A]		Ja	Ja	0	5
010	Displayzeile 1.3	Leistung, [kW]		Ja	Ja	0	5
011	Einheit für Ort-Sollwert	Hz		Ja	Ja	0	5
012	Handstart am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
013	OFF/STOP am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
014	Autostart am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
015	Reset-Taster am LCP	Wirksam		Ja	Ja	0	5
016	Eingabesperre	Dateneing. wirksam		Ja	Ja	0	5
017	Netz-Ein-Modus, Ort-Betrieb	Auto Neustart		Ja	Ja	0	5

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Setup (4-Par. Sätze)	Konvertierungsindex	Daten typ
100	Konfiguration	Drehzahlsteuerung		Nein	Ja	0	5
101	Drehmomentkennlinie	Automatische Energieoptimierung		Nein	Ja	0	5
102	Motorleistung, $P_{M,N}$	Abhängig vom Gerät	0,25-500 kW	Nein	Ja	1	6
103	Motorspannung, $U_{M,N}$	Abhängig vom Gerät	200-575 V	Nein	Ja	0	6
104	Motorfrequenz, $f_{M,N}$	50 Hz	24-1000 Hz	Nein	Ja	0	6
105	Motorstrom, $I_{M,N}$	Abhängig vom Gerät	0,01-$I_{VLT,MAX}$	Nein	Ja	-2	7
106	Motornenndrehzahl, $n_{M,N}$	Abhängig von Parameter 102, Motorleistung	100-60000 UPM	Nein	Ja	0	6
107	Automatische Motoranpassung, AMA	Optimierung deaktiviert		Nein	Nein	0	5
108	Anfangsspannung paralleler Motoren	Abhängig von Par. 103	0,0 - Par. 103	Ja	Ja	-1	6
109	Resonanzdämpfung	100 %	0 - 500 %	Ja	Ja	0	6
110	Hohes Startmoment	AUS	0,0 - 0,5 s	Ja	Ja	-1	5
111	Startverzögerung	0,0 s	0,0 - 120,0 s	Ja	Ja	-1	6
112	Motorvorwärmer	Deaktiviert		Ja	Ja	0	5
113	DC-Vorheizstrom	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
114	DC-Bremsstrom	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
115	DC-Bremszeit	10 s	0,0 - 60,0 s	Ja	Ja	-1	6
116	Startfrequenz für DC-Bremse	AUS	0,0-Par. 202	Ja	Ja	-1	6
117	Thermischer Motorschutz	ETR Abschaltung 1		Ja	Ja	0	5
118	Motorleistungsfaktor	0.75	0.50 - 0.99	Nein	Ja	-2	6



PNU #	Parameter-beschreibung	Werkseinstel-lung	Bereich	Änderun-gen währ. d. Betr.	4 P. Sät-ze änder-bar	Konv.-index	Daten-typ
200	Ausgangsfrequenzbereich	0 - 120 Hz	0 - 1000 Hz	Nein	Ja	0	5
201	Ausg.-Frequenzgrenze niedrig, f_{MIN}	0.0 Hz	0.0 - f_{MAX}	Ja	Ja	-1	6
202	Ausg.-Frequenzgrenze hoch, f_{MAX}	50 Hz	f_{MIN} - par. 200	Ja	Ja	-1	6
203	Sollwertverarbeitung	Hand/Auto um-schaltg.		Ja	Ja	0	5
204	Minimaler Sollwert, $SOLLW_{MIN}$	0.000	0.000-par. 100	Ja	Ja	-3	4
205	Maximaler Sollwert, $SOLLW_{MAX}$	50.000	par. 100-999.999,999	Ja	Ja	-3	4
206	Rampenzeit Auf	Abhängig vom Gerät	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
207	Rampenzeit Ab	Abhängig vom Gerät	1 - 3600	Ja	Ja	0	7
208	Autorampe Auf/Ab	Wirksam		Ja	Ja	0	5
209	Jog-Frequenz	10.0 Hz	0.0 - par. 100	Ja	Ja	-1	6
210	Sollwertart	Add. zum Soll-wert		Ja	Ja	0	5
211	Festsollwert 1	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
212	Festsollwert 2	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
213	Festsollwert 3	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
214	Festsollwert 4	0.00 %	-100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
215	Stromgrenze, I_{LIM}	1.0 x $I_{VLT,N[A]}$	0,1-1,1 x $I_{VLT,N[A]}$	Ja	Ja	-1	6
216	Frequenz Bypass, Bandbreite	0 Hz	0 - 100 Hz	Ja	Ja	0	6
217	Frequenzausblendung 1	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
218	Frequenzausblendung 2	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
219	Frequenzausblendung 3	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
220	Frequenzausblendung 4	120 Hz	0.0 - par.200	Ja	Ja	-1	6
221	Warnung: Strom unt. Grenzw., I_{LOW}	0.0 A	0.0 - par.222	Ja	Ja	-1	6
222	Warnung: Strom ob. Grenzw., I_{HIGH}	$I_{VLT,MAX}$	Par.221 - $I_{VLT,MAX}$	Ja	Ja	-1	6
223	Warnung: Freq. unt. Grenz., f_{LOW}	0.0 Hz	0.0 - par.224	Ja	Ja	-1	6
224	Warnung: Freq. ob. Grenzw.,, f_{HIGH}	120.0 Hz	Par.223 - par.200/202	Ja	Ja	-1	6
225	Warnungg: Sollw.tief, $SOLLW_{TIEF}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.226	Ja	Ja	-3	4
226	Warnung: Sollw. hoch, $SOLLW_{HOCH}$	999,999.999	Par.225 - 999,999.999	Ja	Ja	-3	4
227	Warnung: Istwert tief, $ISTW_{TIEF}$	-999,999.999	-999,999.999 - par.228	Ja	Ja	-3	4
228	Warnung: Istwert hoch, $ISTW_{HOCH}$	999,999.999	Par. 227 - 999,999.999	Ja	Ja	-3	4

Änderungen während des Betriebs:

"Ja" bedeutet, daß der Parameter geändert werden kann, während der VLT-Frequenzumrichter in Betrieb ist. Bei "Nein" muß der VLT-Frequenzumrichter angehalten worden sein, bevor Änderungen durchgeführt werden können.

4-P.-Sätze änderbar:

"Ja" bedeutet, daß der Parameter in jedem der vier Parametersätze einzeln programmiert werden kann, d.h. der gleiche Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben. Bei "Nein" ist der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich.

Konvertierungs-Index:

Die Zahl verweist auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem VLT-Frequenzumrichter mittels serieller Kommunikation benutzt werden soll.

Konvertierungs-Index	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datentyp:

Anzeige von Typ und Länge des Telegramms

Datentyp	Beschreibung
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Textblock

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Parametersatz	Konvertierung Index	Daten Typ
300	Klemme 16, Digitaleingang	Reset		Ja	Ja	0	5
301	Klemme 17, Digitaleingang	Ausgang speichern		Ja	Ja	0	5
302	Klemme 18, Digitaleingang	Start		Ja	Ja	0	5
303	Klemme 19, Digitaleingang	Reversierung		Ja	Ja	0	5
304	Klemme 27, Digitaleingang	Motorfreilauf invers		Ja	Ja	0	5
305	Klemme 29, Digitaleingang	Festdrehzahl Jog		Ja	Ja	0	5
306	Klemme 32, Digitaleingang	Ohne Funktion		Ja	Ja	0	5
307	Klemme 33, Digitaleingang	Ohne Funktion		Ja	Ja	0	5
308	Klemme 53, Analogeingangsspannung	Sollwert		Ja	Ja	0	5
309	Klemme 53, min. Skalierung	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
310	Klemme 53, max. Skalierung	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
311	Klemme 54, Analogeingangsspannung	Ohne Funktion		Ja	Ja	0	5
312	Klemme 54, min. Skalierung	0,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
313	Klemme 54, max. Skalierung	10,0 V	0,0 - 10,0 V	Ja	Ja	-1	5
314	Klemme 60, Analogeingangsstrom	Sollwert		Ja	Ja	0	5
315	Klemme 60, min. Skalierung	4,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
316	Klemme 60, max. Skalierung	20,0 mA	0,0 - 20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
317	Zeit nach Sollwertfehler	10 s	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
318	Funktion nach Timeout	Aus		Ja	Ja	0	5
319	Klemme 42, Ausgang	0 - I_{MAX} 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
320	Klemme 42, Ausgang, Impulsskalierung	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
321	Klemme 45, Ausgang	0 - f_{MAX} 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
322	Klemme 45, Ausgang, Impulsskalierung	5000 Hz	1 - 32000 Hz	Ja	Ja	0	6
323	Relais 1, Ausgangsfunktion	Alarm		Ja	Ja	0	5
324	Relais 01, EIN-Verzögerung	0,00 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	6
325	Relais 01, ABFALL Verzögerung	0,00 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	6
326	Relais 2, Ausgangsfunktion	Motor ein		Ja	Ja	0	5
327	Pulssollwert, max. Frequenz	5000 Hz	Abhängig von Eingangsklemme	Ja	Ja	0	6
328	Pulsistwert, max. Frequenz	25000 Hz	0 - 65000 Hz	Ja	Ja	0	6
364	Klemme 42, Bussteuerung	0	0.0 - 100 %	Ja	Ja	-1	6
365	Klemme 45, Bussteuerung	0	0.0 - 100 %	Ja	Ja	-1	6

Änderungen während des Betriebs:

Bei "Ja" sind Parameteränderungen während des Betriebs des Frequenzumrichters möglich. Bei "Nein" muss der Frequenzumrichter angehalten werden, bevor Änderungen vorgenommen werden können.

4-Parametersatz:

"Ja" bedeutet, dass der Parameter in jedem der vier Parametersätze individuell programmiert werden kann, d.h., der gleiche Parameter kann vier verschiedene Datenwerte haben. "Nein" bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

Konv.index:

Die Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem Frequenzumrichter benutzt werden muss.

Umwandlungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Setup (4-Par. Sätze)	Konvertierungsindex	Daten typ
400	Quittierungsart	Manuell Taster		Ja	Ja	0	5
401	Maximale Wiedereinschaltzeit	10 s	0 -600 s	Ja	Ja	0	6
402	Motorfangschaltung	Deaktiviert		Ja	Ja	-1	5
403	Energiesparmodus	Deaktiviert	0 - 300 s	Ja	Ja	0	6
404	Energiestopfrequenz	0 Hz	f_{MIN}-Par. 405	Ja	Ja	-1	6
405	Energiestartfrequenz	50 Hz	Par. 404 - f_{MAX}	Ja	Ja	-1	6
406	Boost-Sollwert	100 %	1 - 200 %	Ja	Ja	0	6
407	Taktfrequenz	Geräteabhängig	1,5 - 14,0 kHz	Ja	Ja	2	5
408	Methode zur Vermeidung von Störeinwirkungen	ASFM		Ja	Ja	0	5
409	Funktion bei Leerlauf (Unterlastfunktion)	Warnung		Ja	Ja	0	5
410	Funktion bei Netzausfall (Funktion bei Netzphasenfehler)	Abschaltung		Ja	Ja	0	5
411	Übertemperaturfunktion	Abschaltung		Ja	Ja	0	5
412	Zeitverzögerung Überstrom, I_{LIM}	60 s	0 - 60 s	Ja	Ja	0	5
413	Minimaler Istwert, FB_{MIN}	0.000	-999.999,999 - $Istw_{MIN}$	Ja	Ja	-3	4
414	Maximaler Istwert, FB_{MAX}	100.000	$Istw_{MIN}$- 999.999,999	Ja	Ja	-3	4
415	Einheit Prozessregelung	%		Ja	Ja	-1	5
416	Istwertumwandlung (Istwertkonversion)	Linear		Ja	Ja	0	5
417	Istwertberechnung (Istwertfunktion)	Maximum		Ja	Ja	0	5
418	Sollwert 1	0.000	FB_{MIN}- FB_{MAX}	Ja	Ja	-3	4
419	Sollwert 2	0.000	FB_{MIN}- FB_{MAX}	Ja	Ja	-3	4
420	Reglerfunktion	Normal		Ja	Ja	0	5
421	Regler Windup	Ein		Ja	Ja	0	5
422	Reglerstartfrequenz	0 Hz	F_{MIN}- F_{MAX}			-1	6
423	P-Verstärkung	0.01	0.0-10.00	Ja	Ja	-2	6
424	PID-Integrationszeit	Deaktiviert	0,01-9999,00 s (aus)	Ja	Ja	-2	7
425	PID-Differentiationszeit	Deaktiviert	0,0 (Aus) - 10,00 s	Ja	Ja	-2	6
426	DIfferentialgrenze	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
427	Tiefpassfilter	0.01	0.01 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
430	Notfallbetrieb	Deaktiviert		Ja	Ja	0	5
431	Notfallbetrieb-Sollwertfrequenz, Hz	50 Hz 60 Hz (US)	Min. Freq. (Par 201) - Max. Freq. (Par 202)	Ja	Ja	-1	3
432	Verzögerung Notfallbetrieb überbrückt, s	0 s	0 - 600 s	Ja	Ja	0	3
483	Dynamische Zwischenkreiskompensation	Ein		Nein	Nein	0	5

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Setup (4-Par. Sätze)	Konvertierungsindex	Datentyp
500	Protokoll	FC-Protokoll		Ja	Ja	0	5
501	Adresse	1	Abhängig von Par. 500	Ja	Nein	0	6
502	Baudrate	9600 Baud		Ja	Nein	0	5
503	Freilauf	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
504	DC-Bremse	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
505	Start	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
506	Drehrichtung	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
507	Parametersatzauswahl	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
508	Anwahl Festdrehzahl	Logisch ODER		Ja	Ja	0	5
509	Datenanzeige: Sollwert %			Nein	Nein	-1	3
510	Datenanzeige: Sollwerteinheit			Nein	Nein	-3	4
511	Datenanzeige: Istwert			Nein	Nein	-3	4
512	Datenanzeige: Frequenz			Nein	Nein	-1	6
513	Freie Anzeige			Nein	Nein	-2	7
514	Datenanzeige: Strom			Nein	Nein	-2	7
515	Datenanzeige: Leistung, kW			Nein	Nein	1	7
516	Datenanzeige: Leistung, PS			Nein	Nein	-2	7
517	Datenanzeige: Motorspannung			Nein	Nein	-1	6
518	Datenanzeige: DC-Zwischenkreisspannung			Nein	Nein	0	6
519	Datenanzeige: Thermischer Motorschutz.			Nein	Nein	0	5
520	Datenanzeige: Therm. FU Schutz			Nein	Nein	0	5
521	Datenanzeige: Digitaleingänge			Nein	Nein	0	5
522	Datenanzeige: Klemme 53, Analogeingang			Nein	Nein	-1	3
523	Datenanzeige: Klemme 54, Analogeingang			Nein	Nein	-1	3
524	Datenanzeige: Klemme 60, Analogeingang			Nein	Nein	-4	3
525	Datenanzeige: Pulssollwert			Nein	Nein	-1	7
526	Datenanzeige: Externer Sollwert %			Nein	Nein	-1	3
527	Datenanzeige: Zustandswort, Hex			Nein	Nein	0	6
528	Datenanzeige: Kühlkörpertemperatur			Nein	Nein	0	5
529	Datenanzeige: Alarmwort, Hex			Nein	Nein	0	7
530	Datenanzeige: Steuerwort, Hex			Nein	Nein	0	6
531	Datenanzeige: Warnwort, Hex			Nein	Nein	0	7
532	Datenanzeige: Erweitertes Zustandswort, Hex			Nein	Nein	0	7
533	Displaytext 1			Nein	Nein	0	9
534	Displaytext 2			Nein	Nein	0	9
535	Bus-Istwert 1			Nein	Nein	0	3
536	Bus-Istwert 2			Nein	Nein	0	3
537	Datenanzeige: Zustand der Ausgangsrelais			Nein	Nein	0	5
538	Datenanzeige: Warnwort 2			Nein	Nein	0	7
555	Bus-Zeitintervall	1 s	1 - 99 s	Ja	Ja	0	5
556	Bus-Zeitintervall-Funktion	AUS		Ja	Ja	0	5
560	N2-Rückfallzeit	AUS	1 - 65534 s	Ja	Nein	0	6
565	FLN-Bus-Zeitintervall	60 s	1 - 65534 s	Ja	Ja	0	6
566	FLN-Bus-Zeitintervall-Funktion	AUS		Ja	Ja	0	5
570	Modbus Parität und Nachrichtenrahmung	Keine Parität	1 Stoppbit	Ja	Ja	0	5
571	Modbus-TImeout Kommunikation	100 ms	10 - 2000 ms	Ja	Ja	-3	6

PNU #	Parameter Beschreibung	Werkseinstellung	Bereich	Änderungen während des Betriebs	4-Setup (4-Par. Sätze)	Konvertierungsindex	Daten-Typ
600	Betriebsdaten: Betriebsstunden			Nein	Nein	74	7
601	Betriebsdaten: Motorlaufstunden			Nein	Nein	74	7
602	Betriebsdaten: kWh-Zähler			Nein	Nein	3	7
603	Betriebsdaten: Anzahl d. Einschaltungen			Nein	Nein	0	6
604	Betriebsdaten: Anzahl Übertemp			Nein	Nein	0	6
605	Betriebsdaten: Anzahl der Überspannungen			Nein	Nein	0	6
606	Datenprotokoll: Digitaleingang			Nein	Nein	0	5
607	Datenprotokoll: Steuerwort			Nein	Nein	0	6
608	Datenprotokoll: Zustandswort			Nein	Nein	0	6
609	Datenprotokoll: Sollwert			Nein	Nein	-1	3
610	Datenprotokoll: Istwert			Nein	Nein	-3	4
611	Datenprotokoll: Ausgangsfrequenz			Nein	Nein	-1	3
612	Datenprotokoll: Ausgangsspannung			Nein	Nein	-1	6
613	Datenprotokoll: Ausgangsstrom			Nein	Nein	-2	3
614	Datenprotokoll: DC-Zwischenkreisspannung			Nein	Nein	0	6
615	Fehlerspeicher: Fehlercode			Nein	Nein	0	5
616	Fehlerspeicher: Zeit			Nein	Nein	0	7
617	Fehlerspeicher: Wert			Nein	Nein	0	3
618	Rücksetzung kWh-Zähler	Kein Reset		Ja	Nein	0	5
619	Rücksetzung des Betriebsstunden-Zählers	Kein Reset		Ja	Nein	0	5
620	Betriebsart	Normale Funktion		Ja	Nein	0	5
621	Typenschild: Gerätetyp			Nein	Nein	0	9
622	Typenschild: Leistungsteil			Nein	Nein	0	9
623	Typenschild: VLT-Bestellnummer			Nein	Nein	0	9
624	Typenschild: Software-Version			Nein	Nein	0	9
625	Typenschild: LCP-Identifikationsnr.			Nein	Nein	0	9
626	Typenschild: Datenbank-Identifikationsnr.			Nein	Nein	-2	9
627	Typenschild: Leistungsteil-Identifikationsnr.			Nein	Nein	0	9
628	Typenschild: Anwendungsoption-Typ			Nein	Nein	0	9
629	Typenschild: Anwendungsoption, Bestell Nr.			Nein	Nein	0	9
630	Typenschild: Kommunikationsoption-Typ			Nein	Nein	0	9
631	Typenschild: Kommunikationsoption, Bestell Nr.			Nein	Nein	0	9
655	Fehlerspeicher: Echtzeit			Nein	Nein	-4	7

Änderungen während des Betriebs:

"Ja" bedeutet, dass der Parameter geändert werden kann, während der Frequenzumrichter in Betrieb ist. "Nein" bedeutet, dass der Frequenzumrichter gestoppt werden muss, bevor eine Änderung vorgenommen werden kann.

4-Setup (4-Par. Sätze)

"Ja" bedeutet, dass der Parameter in jedem der vier Parametersätze individuell programmiert werden, d.h. der gleiche Parameter vier verschiedene Datenwerte haben kann. "Nein" bedeutet, dass der Datenwert in allen vier Parametersätzen gleich ist.

Konvertierungsindex:

Diese Zahl bezieht sich auf eine Umrechnungszahl, die beim Schreiben oder Lesen mit einem Frequenzumrichter benutzt werden muss.

Konvertierungsindex	Konvertierungsfaktor
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001

Datentyp:

Anzeige des Typs und der Länge des Telegramms.

Datentyp	Beschreibung
3	Ganzzahl 16
4	Ganzzahl 32
5	Ohne Vorzeichen 8
6	Ohne Vorzeichen 16
7	Ohne Vorzeichen 32
9	Textblock



■ **Index**







V

W

Z

